# Instalação
# Operação
# Manutenção

## Genius 5 a 15 TR
## Diamond 20 a 40 TR
Condicionadores de Ar Central
tipo “Self Contained”

**Modelos Genius**

| | | |
|---|---|---|
| SRVE 050 | SAVE 050 | SIVE 050 |
| SRVE 075 | SAVE 075 | SIVE 075 |
| SRVE 100 | SAVE 100 | SIVE 100 |
| SRVE 125 | SAVE 125 | SIVE 125 |
| SRVE 150 | SAVE 150 | SIVE 150 |

**Modelos Diamond**

| | |
|---|---|
| SAVE 200 | SIVE 200 |
| SAVE 250 | SIVE 25 0 |
| SAVE 300 | SIVE 30 0 |
| SAVE 350 | SIVE 35 0 |
| SAVE 400 | |

**AVISO DE SEGURANÇA**

**Apenas pessoal qualificado deverá instalar e reparar o equipamento. A instalação, inicialização e manutenção de equipamentos de aquecimento, ventilação e ar condicionado podem ser perigosas e exigem conhecimentos específicos e treinamento. Equipamentos incorretamente instalados, ajustados ou alterados por pessoa não qualificada poderá resultar em morte ou ferimentos graves. Quando se trabalha com o equipamento, imprescindível observar todas as precauções na literatura e nas etiquetas, adesivos e rótulos que estão afixados no equipamento.**

Novembro 2012

**PKG-SVN002E-PT**

# I-Aviso Importante

Este Manual descreve a instalação, partida, procedimentos de operação e manutenção adequados e diagnósti-cos para os Condicionadores de Ar Central, tipo “Self Contained”, Genius de 5 a 15 TR e Diamond de 20 a 40 TR.

**IMPORTANTE:**

As unidades de medida dimensional neste catálogo estão em milímetros (mm). (Exceto aquelas que esteja devidamente referenciadas).

A conservação e redução da emissão de gases deve ser conseguida seguindo procedimentos de operação e serviço recomendados pela Trane com atenção específica ao seguinte:

O refrigerante utilizado em qualquer tipo de equipamento de ar condicionado, deverá ser recuperado e/ou reciclado para sua reutilização, reprocessado ou completamente destruído sempre que o mesmo seja removido do equipamento. Nunca deve ser liberado para a atmosfera.

Sempre considere a possível reciclagem ou reprocesso do refrigerante transferido antes de começar a recuperação pro qualquer método. Questões sobre refrigerantes recuperados e qualidades aceitáveis standards estão descritos na norma ARI standard 700.

Use cilindros standards aprovados e seguros. Cumpra com todas as normas de segurança e transporte aplicáveis quando transportar containers de refrigerante.

Para minimizar emissões enquanto trasnfere o gás refrigerante, use equipamentos de reciclagem. Sempre use métodos que façam o vácuo o mais baixo possível enquanto recuperam e condensam o refrigerante dentro do cilindro.

Importante:

Uma vez que a Trane do Brasil tem como política o contínuo desenvolvimento de seus produtos, se reserva o direito de mudar suas especificações e desenhos sem prévio aviso. A instalação e manutenção dos equipamentos especificado neste manual, deverão ser feitos por técnicos credenciados e/ou autorizados pela Trane, a não observância e/ou adoção dos procedimentos, apresentados neste manual, poderá implicar na perda de garantia do produto.

# Índice


| | |
|---|---|
| I-Aviso Importante | 2 |
| II-Descrição do Modelo | 4 |
| III-Informações Gerais | 6 |
| IV-Dados Gerais | 9 |
| V-Instalação | 11 |
| VI-Termostato Programável | 22 |
| VII-Partida da Unidade | 24 |
| VIII-Operação | 28 |
| IX-Manutenção | 33 |
| X-Ferramentas e Equipamentos | 42 |
| XI-Diagnósticos | 43 |
| XII-Análise de Irregularidades | 44 |
| XIII-Esquemas Elétricos | 51 |
| XIV-Tabela Padrão Para Conversão | 81 |

# II-Descrição do Modelo

Genius

| DEFINIÇÃO DO PRODUTO BASICO | | | | | | | | | | | | | | | | ACESS. GERAIS | | | | | | ACESS. CIRC. FRIGOR. | | | | | | | ACESS. ELÉTRICOS | | | | | | ACESS. VENT. | | | | SPE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S | A | V | E | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 3 | A | A | S | 1 | L | A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | S |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 |

**Dígitos 1 - Linha de Produto**
S = Self Contained

**Dígito 2 - Tipo de Condensação**
A = Condensação à Água
I = Condensação a Ar Remoto
R = Condensação a Ar Incorporado
S = Unidade Evaporadora (Split)

**Dígito 3 - Configuração do Gabinete**
V = Gabinete Vertical

**Dígito 4 - Sequência de Projeto**
E = Sequência de Projeto E

**Dígitos 5, 6 e 7 - Capacidade Nominal**
050 = 5 TR Nominal
075 = 7.5 TR Nominal
100 = 10 TR Nominal
125 = 12.5 TR Nominal
150 = 15 TR Nominal

**Dígitos 8 - Tipo de condensador**
0 = Não aplicado (SIVE, SRVE e SSVE)
A = Condensador à água Tube & Tube (Somente SAVE)
B = Condensador à água Shell & Tube (Somente SAVE)

**Dígitos 9 - Pressão Est. Disponível Condensador**
0 - Não Aplicado (SAVE, SIVE, SSVE)
A - PED = 0mmca (Somente SRVE)
B - PED = 2.5mmca (Somente SRVE)
C - PED = 5mmca (Somente SRVE)

**Dígito 10 - Tensão de Alimentação**
3 = 220/60/3
4 = 440/60/3
K = 380/60/3
H = 380/50/3

**Dígito 11 - Tensão de Comando**
A = 220V (Exceto 380V/50Hz/3f)
B = 24V

**Dígitos 12 - Quadro Elétrico (Tipo)**
A = Standard (Eletro-mecânico)
B = Microprocessado (RTRM)
C = Microprocessado (RTRM + RTCI)
D = Microprocessado (RTRM + RLCI)

**Dígitos 13 - Opção de Transmissão**
P = Opção c/ Caixa Plenum
S = Opção Standard (Baixa PEE)
1 = Opção 1 (Média PEE)
2 = Opção 2 (Alta PEE)

**Dígitos 14 - Tipo de filtro de ar**
1 = Filtro G0 eletrostático (sem flat filter)
2 = Filtro G1 metálico (sem flat filter)
3 = Filtro G4 lã de vidro 1" (sem flat filter)
4 = Filtro G0 eletrostático + G4 lã de vidro 1" (sem flat filter)
5 = Filtro G1 metálico + G4 lã de vidro 1" (sem flat filter)
6 = F5 Plissado 1" (sem flat filter)
7 = G1 + F5 Plissado 1" (sem flat filter)
A = Filtro G1 metalico (c/ flat filter)
B = Filtro G4 lã de vidro 2" (c/ flat filter)
C = Filtro G1 metalico + G4 lã de vidro 2" (c/ flat filter)
E = F5 Plissado 2" (c/ flat filter)
F = G1 + F5 Plissado 2" (c/ flat filter)
G = G4 lã de vidro 2" + F5 Plissado 2" (c/ flat filter)

**Dígitos 15 - Destino da Unidade**
L = Mercado Local (Brasil)
E = Exportação (America Latina)
R = Exportação (Outras Regiões)

**Dígito 16, 17 - Dígito de Serviço**
A0 = Dígito de Serviço A0 (SAVE/SIVE/SSVE)
A1 = Digito de Serviço A1 (SOMENTE SRVE)
A2 = Digito de Serviço A2 (SOMENTE SRVE, MCHX)

**Dígito 18 - Posição descarga Ventilador Evaporador**
0 = Vertical Traseiro/STD
1 = Horizontal Traseiro (somente p/ capac. 100/125/150) e (Sem Caixa Plenum)

**Dígito 19 - Embalagem de Madeira**
0 = Não
1 = Sim

**Dígito 20 - Serpentinas c/ tratamento supercial**
0 = Sem tratamento (serpentina standard)
1 = Yellow fin (não aplicado p/ SRVE)
2 = Trat. Fenólico Cond. + Yellow Fin Evap.
3 = Trat. Fenólico Cond. + Fenólico Evap.
4 = Trat. Adsil Cond. + Yellow Fin Evap.
5 = Trat. Adsil Cond. + Adsil Evap.

**Dígito 21 - Serpentina 4 Rows**
0 = Não
1 = Sim (Exceto p/ Unidade 15TR)

**Dígito 22 - Bandeja de Condensado em Inox**
0 = Não
1 = Sim

**Dígito 23 - Grelha de Retorno (Alumínio)**
0 = Não (Obrigatorio esta opção se digito 13 = P. Grelha já está presente com caixa plenum)
1 = Sim (Já está presente se digito 13 = P)

**Dígito 24 - Reservado**
0 = Reservado (Não aplicado)

**Dígito 25 - Pressostato de Alta/Baixa**
0 = Alta e Baixa Automático sem regulagem
1 = Alta manual e Baixa Automático sem regulagem
2 = Alta manual e Baixa Automático com regulagem
3 = Alta e Baixa manual com regulagem

**Dígito 26 - Válvula de Serviço**
0 = Não
1 = Sim

**Dígito 27 - Visor de Liquido**
0 = Não
1 = Sim

**Dígito 28 - Manometro Alta / Baixa Pressão**
0 = Não
1 = Sim

**Dígito 29 - Refrigerante R407C**
0 = Não
1 = Sim

**Dígito 30 - Controle de Condensação KVR + NRD**
0 = Não
1 = Sim (Exceto SAVE, SIVE, SSVE)

**Dígito 31 - Reservado**
0 = Reservado (Não aplicado)

**Dígito 32 - Aquecimento Elétrico**
0 = Não
1 = Aquecimento elétrico AQ1 (Ver potência no catálogo)
2 = Aquecimento elétrico AQ2 (Ver potência no catálogo)
3 = Aquecimento elétrico AQ3 (Ver potência no catálogo)

**Dígitos 33 - Controle (Termostato)**
0 = Sem controle (sem termostato)
A = Termostato Standard (Eletro-mecânico)
B = Termostato Programável

**Dígito 34 - Capacitor Correção Fator Potência**
0 = Não
1 = Sim

**Dígito 35 - Supervisor de Tensão Trifásica (STT)**
0 = Não
1 = Sim

**Dígito 36 - Motor Alto Rendimento**
0 = Não
1 = Sim

**Dígito 37 - Reservado**
0 = Reservado (Não aplicado)

**Dígito 38 - Ventilador c/ Mancal NTN + Luva Elástica**
0 = Não
1 = Sim

**Dígito 39 - Ventilador c/ Rotor Pintado**
0 = Não
1 = Sim

**Dígitos 40, 41 - Reservado**
00 = Reservado (Não aplicado)

**Dígitos 42 - Digito de Controle de Produto Especial (SPE)**
S = Produto Standard (s/ SPE)
Z = Produto Especial (c/ SPE)

# Descrição do Modelo

Diamond

| DEFINIÇÃO DO PRODUTO BASICO | | | | | | | | | | | | | | ACESS. GERAIS | | | | | | ACESS. CIRC. FRIGORÍFICO | | | | | | | ACESS. ELÉTRICOS | | | | | | | ACESS. VENT. | | | | SPE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S | A | V | E | 2 | 0 | 0 | 0 | D | 3 | A | A | A | 1 | L | A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | S |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 |

**Dígitos 1 - Linha de Produto**
S = Self Contained

**Dígito 2 - Tipo de Condensação**
A = Condensação à Água
I = Condensação a Ar Remoto

**Dígito 3 - Configuração do Gabinete**
V = Gabinete Vertical

**Dígito 4 - Sequência de Projeto**
E = Sequência de Projeto E

**Dígitos 5,6 e 7 - Capacidade Nominal**
200 = 20 TR Nominal
250 = 25 TR Nominal
300 = 30 TR Nominal
350 = 35 TR Nominal
400 = 40 TR Nominal (Somente SAVE)

**Dígitos 8 - Tipo de condensador**
0 - Não aplicado (Somente SIVE)
A - Condensador à água Tube & Tube (Somente SAVE)
B - Condensador à água Shell & Tube (Somente SAVE)

**Dígitos 9 - Lado da conexão frigorifica/hidráulica**
D - Direito
E - Esquerdo

**Dígito 10 - Tensão de Alimentação**
3 = 220/60/3
4 = 440/60/3
K = 380/60/3
H = 380/50/3

**Dígito 11 - Tensão de Comando**
A = 220V (Exceto 380V/50Hz/3f)
B = 24V

**Dígitos 12 - Quadro Eletrico (Tipo)**
A = Standard (Eletro-mecânico)
B = Microprocessado (RTRM)
C = Microprocessado (RTRM + RTCI)
D = Microprocessado (RTRM + RLCI)

**Dígitos 13 - Opção de Transmissão**
A ~ R = Opção de Transmissão A ~ R (Ver catálogo)

**Dígitos 14 - Tipo de filtro de ar**
1 = Filtro G0 eletrostatico (sem flat filter)
2 = Filtro G1 metalico (sem flat filter)
B = Filtro G4 lã de vidro (c/ flat filter)
C = Filtro G1 metalico + G4 lã de vidro (c/ flat filter)
D = Filtro G0 eletrostático + G4 lã de vidro (c/ flat filter)
E = F5 Plissado 2" (c/ flat filter)
F = G1 + F5 Plissado 2" (c/ flat filter)

**Dígitos 15 - Destino da Unidade**
L = Mercado Local (Brasil)
E = Exportação (America Latina)
R = Exportação (Outras Regiões)

**Dígito 16, 17 - Dígito de Serviço**
A0 = Dígito de Serviço A0

**Dígito 18 - Posição descarga do Ventilador**
0 = Vertical Traseiro / STD
1 = Horizontal Traseiro

**Dígito 19 - Embalagem de Madeira**
0 = Não
1 = Sim

**Dígito 20 - Serpentinas c/ Aletas Yellow Fin**
0 = Não
1 = Sim (Apenas para serpentina evaporadora)

**Dígito 21 - Bandeja de Condensado em Inox**
0 = Não
1 = Sim

**Dígito 22, 23 - Reservado**
00 = Reservado (Não aplicado)

**Dígito 24 - Pressostato de Alta/Baixa**
0 = Alta e Baixa Automático sem regulagem
1 = Alta manual e Baixa Automático sem regulagem
2 = Alta manual e Baixa Automático com regulagem
3 = Alta e Baixa manual com regulagem

**Dígito 25 - Válvula de Serviço**
0 = Não
1 = Sim

**Dígito 26 - Visor de Líquido**
0 = Não
1 = Sim

**Dígito 27 - Manometro Alta / Baixa Pressão**
0 = Não
1 = Sim

**Dígito 28 - Refrigerante R407C**
0 = Não
1 = Sim

**Dígito 29, 30 - Reservado**
00 = Reservado (Não aplicado)

**Dígito 31 - Aquecimento Elétrico**
0 = Não
1 = Aquecimento elétrico AQ1 (Ver potência no catálogo)
2 = Aquecimento elétrico AQ2 (Ver potência no catálogo)
3 = Aquecimento elétrico AQ3 (Ver potência no catálogo)

**Dígitos 32 - Controle (Termostato)**
0 = Sem controle (sem termostato)
A = Termostato Standard (Eletro-mecânico)
B = Termostato Programável

**Dígito 33 - Capacitor Correção Fator Potência**
0 = Não
1 = Sim

**Dígito 34 - Supervisor de Tensão Trifasica (STT)**
0 = Não
1 = Sim

**Dígito 35 - Motor Alto Rendimento**
0 = STD (IP21 Até 3,0CV, Demais IP55)
1 = PREMIUM Alto Rendimento
2 = IPW (Opção também para motores até 3,0CV IP55)
3 = IPW + PREMIUM Alto rendimento

**Dígito 36, 37 - Reservado**
00 = Reservado (Não aplicado)

**Dígito 38 - Ventilador c/ Mancal NTN + Luva Elástica**
0 = Não
1 = Sim

**Dígito 39 - Ventilador c/ Rotor Pintado**
0 = Não
1 = Sim

**Dígitos 40, 41 - Reservado**
00 = Reservado (Não aplicado)

**Dígitos 42 - Digito de Controle de Produto Especial (SPE)**
S = Produto Standard (s/ SPE)
Z = Produto Especial (c/ SPE)

# III-Informações Gerais

**Características da Unidades**

Os Condicionadores de Ar Trane modelos Genius e Diamond "Self Contained" são equipamentos autônomos, utilizados para ventilar, filtrar, desumidificar e aquecer o ar.

São montados totalmente na fábrica, devidamente testados, com a carga correta de óleo lubrificante e refrigerante para sua adequada operação, saindo já prontos para serem instalados pelo cliente.Operam nas condições mais extremas exigidas pelos testes da norma ARI (American Refrigeration Institute) (Standard 210/240).

Cada circuito refrigerante inclui filtro secador, válvula termostática de expansão, válvulas schrader nas linhas de sucção e líquido, pressostatos de alta e baixa pressão.

Os refrigerantes que podem ser utilizados são o R22 e R407c.

O projeto permite a incorporação de vários ítens opcionais para atender adequadamente as necessidades de cada instalação.

As unidades são fornecidas com um termostato standard eletro-mecânico.

Controles opcionais podem ser o Termostato Programável (touch-screen) ou Controle Microprocessado.

**Modelo SRVE E SAVE**

Cada unidade é composta de gabinete, um a três compressores Scroll, evaporador, condensador resfriado a ar ou água, conjunto de motor-ventilador, filtros de ar, componentes de proteção e controle, e quadro elétrico para partida.

O condensador para o modelo resfriado a água é do tipo tube & tube, com opção de shell & tube. Para o condensador shell & tube está integrado um subresfriador e podem ser limpos mecanicamente ou quimicamente.

**Modelo SIVE E SSVE**

Estas unidades têm características similares aos modelos SRVE e SAVE, porém têm o condensador a ar remoto, modelos CRCB, CRCE ou TRCE.

Cada SIVE/SSVE é enviado com uma carga de pressurização de nitrogênio seco e as tubulações tamponadas.

A Unidade Condensadora CRCB é mais compacta, sendo utilizada em projetos onde o espaço é um fator importante.

A Unidade Condensadora CRCE tem como principal característica a flexibilidade de instalação do equipamento. Por ser construído de forma modular (módulo trocador de calor e módulo ventilador) , o equipamento possibilita a instalação do módulo ventilador em três opções de descarga: vertical, horizontal frontal e horizontal traseira, atendendo com isso, à opção de instalação de sua necessidade.

A Unidade Condensadora TRCE é semelhante a CRCE, porém o compressor fica alojado na própria unidade condensadora.

**Check Lists**

No final da seção de instalação é fornecido um Check List para uso do instalador a fim de verificar que todos os procedimentos de instalação tenham sido corretamente completados.

- Instruções para fazer as verificações necessárias para executar a "Partida" são dados na seção de Partida.
- Também é fornecida uma Folha de Partida para registrar os dados do início de operação.
- Na seção Manutenção Preventiva Periódica, damos um Check List para que o Operador ou o Engenheiro de Serviço estabeleçam um cronograma dos serviços de rotina.Também são especificados, detalhados procedimentos de Manutenção.

**Segurança Geral**

Os Condicionadores de Ar Central Genius e Diamond da Trane são projetados para trabalhar de forma segura e confiável, sempre que operados de acordo com as normas de segurança .

O sistema trabalha com componentes elétricos, mecânicos, pressões de gases e água, etc., podem ocasionar danos às pessoas e aos equipamentos .

Portanto, somente instaladores com pessoas treinadas e qualificadas devem fazer a instalação, dar partida e executar a manutenção destes equipamentos.

Siga todas as normas de segurança relativas aos trabalhos e aos avisos de atenção das etiquetas coladas nas unidades, assim como use as ferramentas e equipamentos apropriados.

**Identificação de Perigos**

**⚠ ATENÇÃO!**

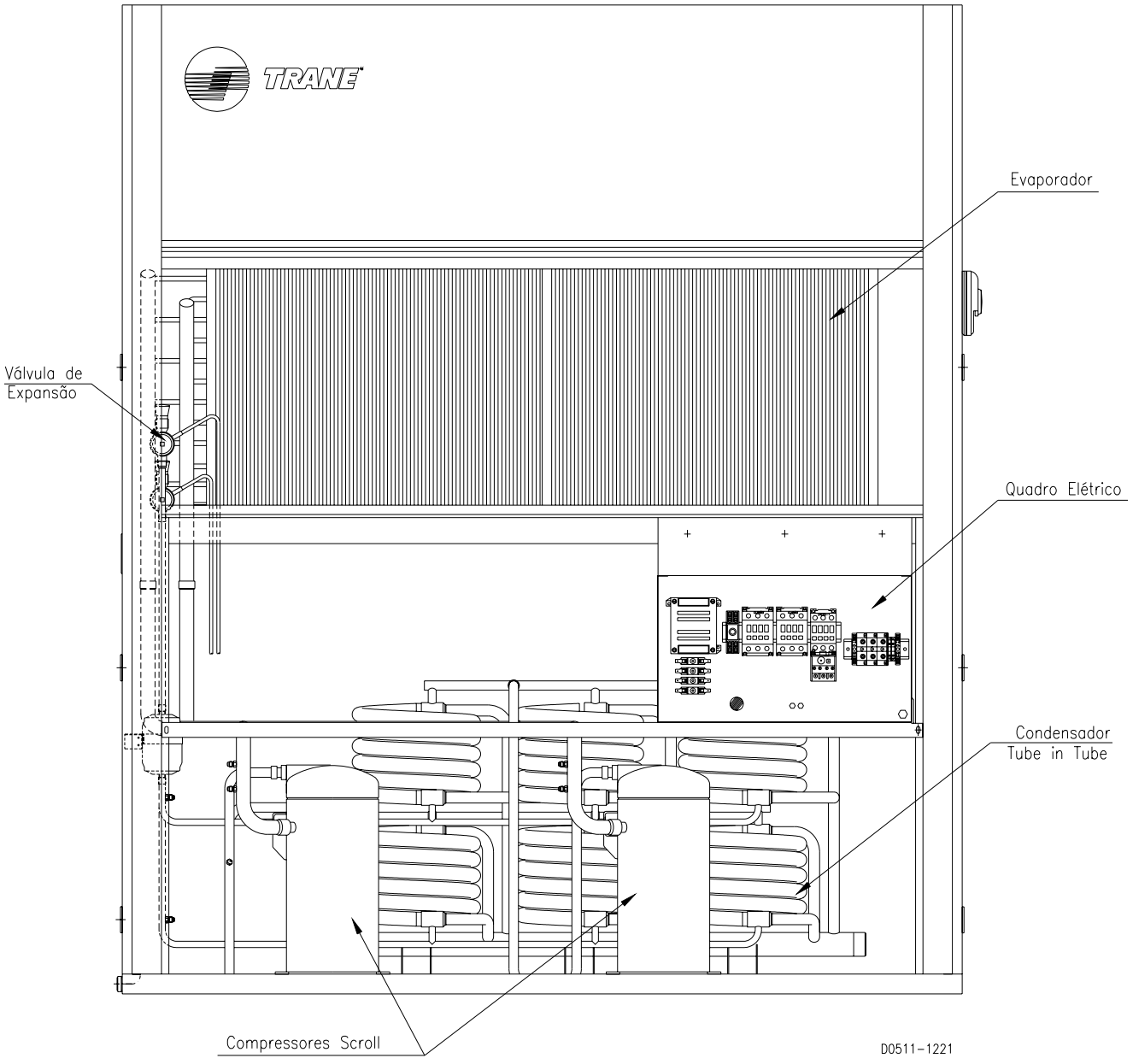
Avisos de atenção aparecem em intervalos adequados, em pontos apropriados deste manual para alertar aos contratistas, operadores e pessoal de serviço sobre situações de risco potencial que se não se evitar PODERÃO resultar em condições extremamente perigosas ou lesões pessoais severas.

**⚠ CUIDADO**

Avisos de cuidado aparecem em intervalos adequados, em pontos apropriados deste manual para alertar aos contratistas, operadores e pessoal de serviço sobre situações de risco potencial que se não forem eviatdos PODERÃO resultar em lesões pessoais severas ou danos no equipamento.

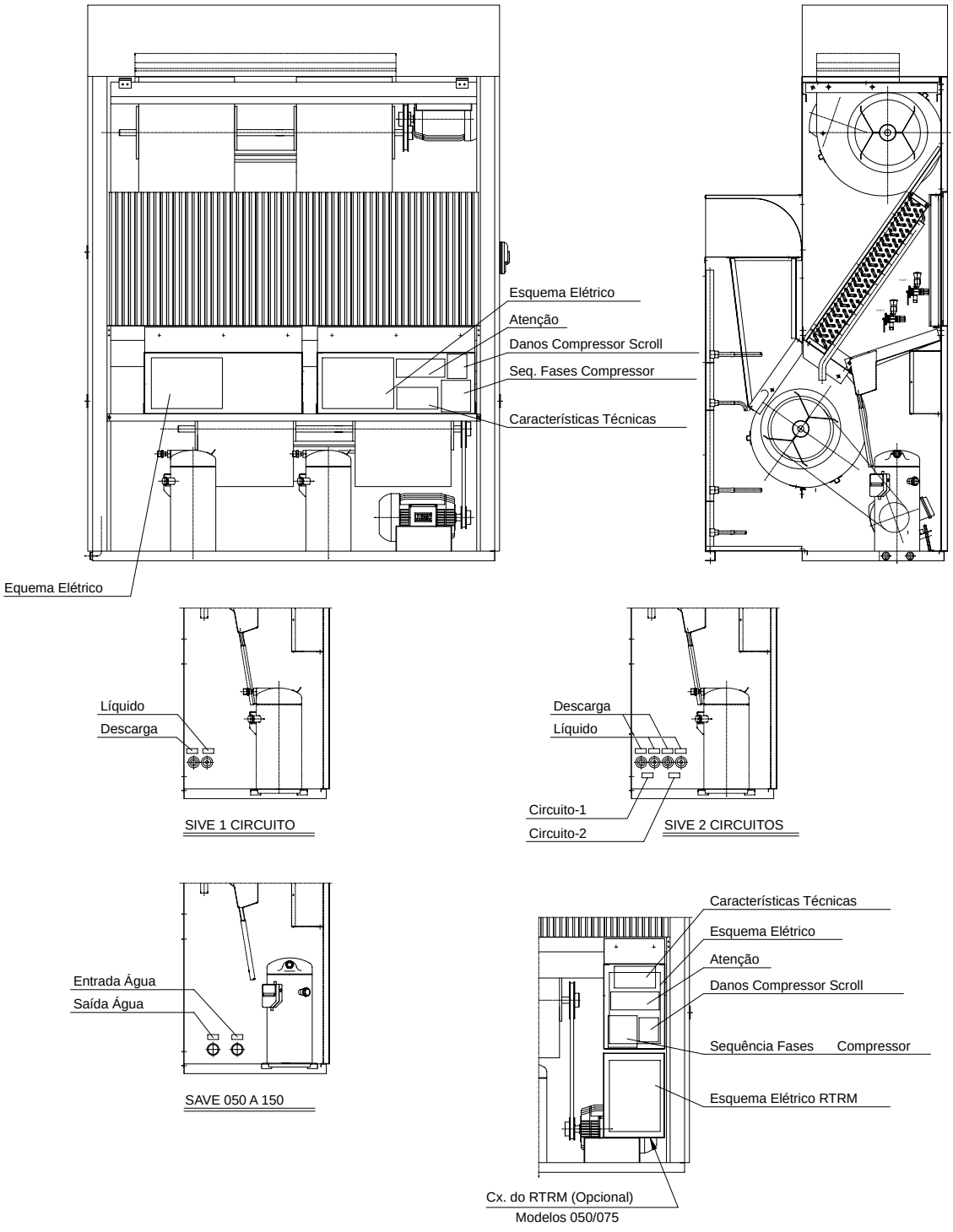
# Informações Gerais

Fig. III-01- Layout do Self Genius/Diamond



# Informações Gerais

Fig. III-02- Localização das Etiquetas



# IV-Dados Gerais Genius

SAVE/SRVE
SIVE/SSVE

Tab. IV-01 - Dados Gerais Self Contained Genius 050 a 150.

| Modelo | Und | 050 | 075 | 100 | 125 | 150 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Cap. Nominal[1] | TR | 5 | 7,5 | 10 | 12,5 | 15 |
| Tensão Alimentação | Volts | 220 ou 380 ou 440 V | | | | |
| Frequência | Hz | 60 Hz | | | | |
| Fase | | Trifásico - 3F | | | | |
| Refrigerante | | R-22 (Standard) / R-407C[2](Opcional) | | | | |
| Nº Circuitos | | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| **Dimensional** | | | | | | |
| Comprimento | mm | 960 | 1190 | 1500 | 1700 | 1700 |
| Profundidade | mm | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 |
| Profundidade (SRVE) | mm | 720 | 720 | 830 | 1000 | 1000 |
| Altura | mm | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 |
| Altura + Caixa Plenum | mm | 2295 | 2295 | 2295 | 2295 | 2295 |
| **Peso dos Equipamentos [3]** | | | | | | |
| Self Contained SAVE | kg | 247 | 288 | 376 | 440 | 461 |
| Self Contained SRVE | kg | 268 | 310 | 416 | 459 | 490 |
| Self Contained SIVE | kg | 190 | 225 | 235 | 347 | 392 |
| Gabinete SSVE | kg | 154 | 185 | 163 | 271 | 312 |
| Caixa Plenum | kg | 28 | 34 | 42 | 48 | 48 |
| **Compressor** | | | | | | |
| Tipo | | Scroll | | | | |
| Quantidade | | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Capacidade | | 5 | 7,5 | 5 | 5 / 7,5 | 7,5 |
| **Serp. Evaporadora** | | | | | | |
| Rows | | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| FPF (Aletas por pé) | | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 |
| Tipo aletado | | Aletas de alumínio corrugadas | | | | |
| Área de face aletada | $m^2$ | 0,38 | 0,49 | 0,70 | 0,88 | 0,94 |
| **Vent. Evaporador** | | | | | | |
| Quantidade | | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Tipo | | Centrífugo | | | | |
| Diâm. x Compr. | mm | 270 x 270 | 321 x 321 | 270 x 270 | 321 x 321 | 321 x 321 |
| Opção Cx. Plenum | CV | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1 |
| Opção Standard | CV | 1 | 1,5 | 1,5 | 2 | 3 |
| Opção 1 | CV | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 |
| Opção 2 | CV | 1,5 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| Mínima Vazão de Ar | $m^3/h$ | 3060 | 4590 | 6120 | 7650 | 9180 |
| Máxima Vazão de Ar | $m^3/h$ | 3825 | 5740 | 7650 | 9560 | 11475 |
| Mínima Vazão de Água | $m^3/h$ | 1,4 | 2 | 2,7 | 3,4 | 4,1 |
| Máxima Vazão de Água | $m^3/h$ | 4 | 6 | 8 | 9,9 | 11,9 |
| Máxima Perda de Pressão | mca | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |

Nota:
(1) Capacidade segue norma ARI 210 para equipamentos até 5,0 TR e ARI 340 para equipamento superiores a 5,0 TR.
(2) O refrigerante R-407C não é disponível para a linha Self Contained Genius - com condensação a água SAVE na opção Shell & Tube, sendo disponível apenas para condensador Tube & Tube.
(3) Peso dos equipamentos referente a máquina Standard.

# Dados Gerais
# Diamond

SAVE/SIVE

Tab. IV-02 - Dados Gerais Self Contained Diamond 200 a 400.

| Modelo | Unid | SAVE / SIVE | SAVE / SIVE | SAVE / SIVE | SAVE / SIVE | SAVE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
| Cap. Nominal(1) | TR | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |
| Tensão Alimentação | Volts | 220 ou 380 ou 440 V | | | | |
| Frequência | Hz | 60 Hz | | | | |
| Fase | | Trifásico - 3F | | | | |
| Refrigerante | | R-22 (Standard) / R-407C(2) (Opcional) | | | | |
| Nº Circuitos | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| **Dimensional** | | | | | | |
| Comprimento | mm | 1880 | 1880 | 2470 | 2470 | 2470 |
| Profundidade | mm | 850 | 850 | 980 | 980 | 980 |
| Altura | mm | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 |
| **Peso dos Equipamentos (3)** | | | | | | |
| Self Contained SAVE | kg | 730 | 745 | 970 | 1030 | 1060 |
| Self Contained SIVE | kg | 600 | 668 | 800 | 860 | ------- |
| **Compressor** | | | | | | |
| Tipo | | Scroll | | | | |
| Quantidade | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Capacidade | | 10 | 10 | 10 / 15 | 15 | 15 / 20 |
| **Serp. Evaporadora** | | | | | | |
| Rows | | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| FPF (Aletas por pé) | | 120 | 132 | 132 | 132 | 120 |
| Tipo aletado | | Aletas de alumínio corrugadas | | | | |
| Área de face aletada | $m^2$ | 1,71 | 1,71 | 2,37 | 2,37 | 2,37 |
| **Vent. Evaporador** | | | | | | |
| Quantidade | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Tipo | | Centrífugo | | | | |
| Diâm. x Compr. | mm | 381 x 381 | 381 x 381 | 457 x 486 | 457 x 486 | 457 x 486 |
| Opção Standard | CV | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 |
| Opção 1 | CV | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| Opção 2 | CV | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 |
| Opção 3 | CV | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| Opção 4 | CV | ----- | ------ | 15,0 | 15,0 | 15,0 |
| Mínima Vazão de Ar | $m^3/h$ | 10800 | 10800 | 14400 | 14400 | 14400 |
| Máxima Vazão de Ar | $m^3/h$ | 19400 | 19400 | 27000 | 27000 | 27000 |
| Mínima Vazão de Água | $m^3/h$ | 5,5 | 6,8 | 8,2 | 9,5 | 11 |
| Máxima Vazão de Água | $m^3/h$ | 16 | 20 | 23,8 | 27,8 | 31,8 |
| Máxima Perda de Pressão | mca | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |

Nota:
(1) Capacidade segue norma ARI 210 para equipamentos até 5,0 TR e ARI 340 para equipamento superiores a 5,0 TR.
(2) O refrigerante R-407C não é disponível para a linha Self Contained Diamond - com condensação a água SAVE na opção Shell & Tube, sendo disponível apenas para condensador Tube & Tube.
(3) Peso dos equipamentos referente a máquina Standard.

# V-Instalação

**Recebimento e Movimentação SAVE/SIVE/SRVE/SSVE/CRCB/CRCE/TRCE**

As Unidades de Ar condicionado tipo Self Contained SAVE e SRVE são enviadas completamente montadas em cima de um estrado de madeira. As unidades SIVE/SSVE com condensadores remotos tipo CRCB/CRCE/TRCE são enviadas em partes separadas.

O termostato a ser instalado no campo é enviado dentro do painel de controle.

**Inspeção da Unidade**

Ao receber a unidade no local da instalação:

- Verificar que os dados contidos na placa de identificação são os mesmos que os dados contidos na ordem de venda e na nota fiscal de embarque (incluindo as características elétricas).
- Verificar que a alimentação de força local cumpra com as especificações da placa de identificação.
- Inspecionar cuidadosamente a unidade em busca de sinais de danos no transporte. Se a inspeção feita na unidade revelar danos ou falta de materiais, faça uma reclamação imediatamente com a transportadora. Especifique a classe e magnitude do dano sobre o conhecimento de embarque antes de assinar.
- Informe à **Trane** dos danos e das providências para os reparos. Não repare a unidade até os danos terem sido inspecionados.

**Armazenamento**

Caso a unidade não possa ser colocada no local definitivo da instalação, armazene a mesma em local seguro, protegida da intempérie.

**Instruções para Manobras e Movimentação da Unidade**

Para transporte e movimentação da unidade, siga as instruções abaixo:

**1** - Aferir no Manual ou na placa da unidade o peso da mesma.

**2** - Colocar os cabos ou as correntes de levantamento por debaixo do estrado de madeira, conforme figura de movimentação

**3 -** Outras formas de levantamento poderão causar danos ao equipamento e lesões pessoais graves.

**4** - Evitar que as correntes, cordas ou cabos de aço encostem no condicionador. Utilize barras separadoras adequadas como mostra o desenho.

**5** - Não retirar a embalagem do condicionador até o mesmo estar no lugar definitivo da instalação. Fazer a movimentação com cuidado.

**6** - Durante o transporte não balance o equipamento mais de $15^0$ com referência à vertical.

**7** - Sempre faça o teste de levantamento para determinar o balanço e estabilidade exato da unidade antes de levantar a mesma para o local da instalação.

**8** - Na movimentação horizontal utilize roletes do mesmo diâmetro embaixo da base de madeira.

**ATENÇÃO!**

Para evitar graves lesões ou danificação da unidade, a capacidade de levantamento do equipamento deve exceder o peso da unidade com um fator de segurança adequado.

**ATENÇÃO!**

Cada cabo, correia ou corrente utilizada para levantar a unidade,deverá ter a capacidade de suportar o peso total da unidade.

# Instalação

**Instruções Para Uma Correta Instalação**

Para uma instalação apropriada, considere os seguintes itens antes de colocar a unidade no local.

- A Casa de Máquinas deverá ter uma boa iluminação.
- O piso ou a base da unidade deve estar nivelado, sólido e com bastante resistência para suportar o peso da unidade e acessórios. Nivele ou repare o piso antes de colocar a unidade.
- Instalar embaixo da unidade calços de borracha ou isoladores de vibração.
- Fazer a instalação hidráulica para drenar a água condensada.
- Para as unidades SIVE/SSVE com condensadores CRCB/CRCE/TRCE:

O instalador deve providenciar e instalar o condensador ou condensadores remotos e as tubulações frigoríficas.

- Fazer a instalação elétrica: entradas para as conexões elétricas são previstas em ambos lados da unidade.
- Providenciar espaços suficientes para ter acesso às tubulações e remoção das tampas.
- O fornecimento de energia elétrica deve seguir a Norma NBR 5410, os códigos locais e/ou da NEC. Dados elétricos são encontrados no Catálogo do Produto.
- Para as unidades SAVE: o instalador deve providenciar e instalar bombas de água, de condensação e torre de resfriamento.

**Espaços Sugeridos para Manutenção e Circulação de Ar**

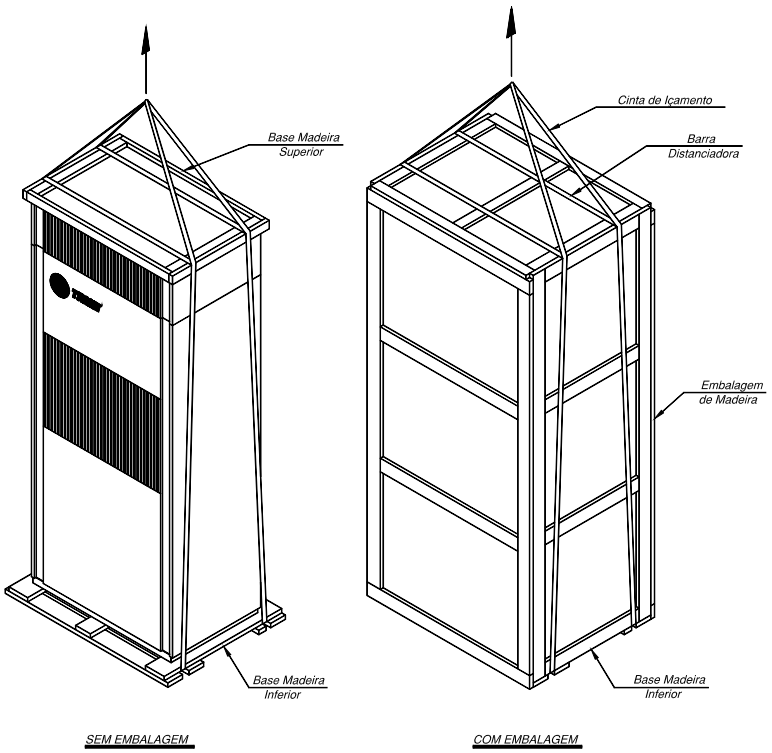
- Providenciar os espaços mínimos recomendados para manutenção, assistência técnica e circulação de ar conforme figuras de espaços recomendados para manutenção e circulação de ar.

Considerar as mesmas distâncias nos casos de várias unidades juntas ou nos casos de condensadores remotos. É muito importante para o bom funcionamento do equipamento manter as distâncias recomendadas entre as unidades e entre estas e as paredes para permitir uma boa circulação de ar sem perigo do mesmo retornar quente ao equipamento (curto-circuito de ar).

- O retorno do ar é pela frente e o insuflamento pela parte superior.

Deixe um espaço de pelo menos três diâmetros do ventilador acima da unidade para o duto de insuflamento.

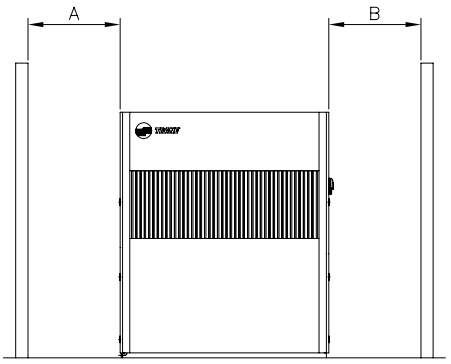
Fig. V-01- Instruções de transporte.



# Instalação

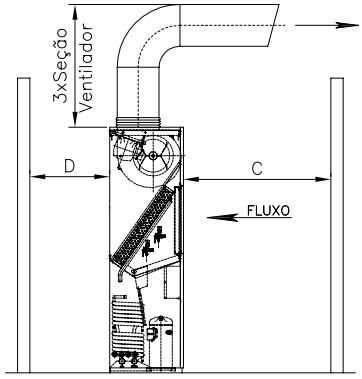
Espaços Recomendados p/ Manutenção e Circulação de Ar

Fig. V-02a- Modelos SAVE /SIVE/SRVE



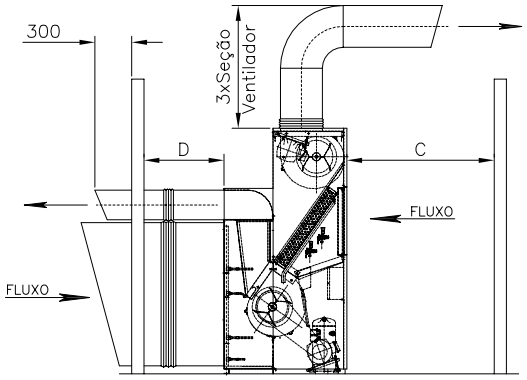

SAVE/SIVE/SRVE

Fig. V-02b- Modelos SAVE /SIVE

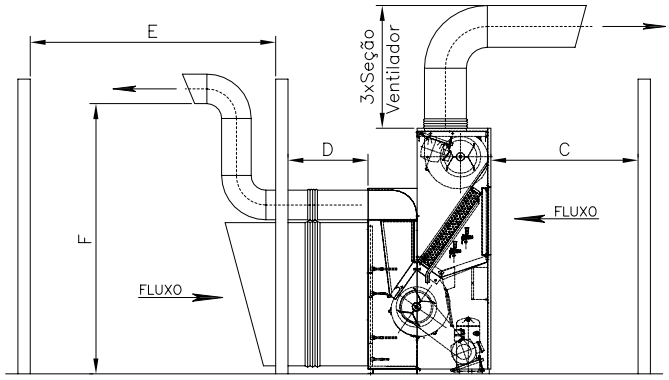



SAVE/SIVE

Fig. V-02c- Modelos SRVE




SRVE




SRVE

Tab. V-03- Dimensional SAVE /SIVE/SRVE/SSVE

| MODELO | CONDENSADOR | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SRVE 050–150 | AR/INCORPORADO | 750 | 750 | 1.200 | 650 | 2.000 | 2.200 |
| SAVE 050–150 | ÁGUA/SHELL&TUBE | 750 | 1.700 | 1.200 | 650 | – | – |
| | ÁGUA/TUBE&TUBE | 750 | 750 | 1.200 | 650 | – | – |
| SIVE/SSVE 050–150 | AR/REMOTO | 750 | 750 | 1.200 | 650 | – | – |
| SAVE 200/250 | ÁGUA/SHELL&TUBE | 750 | 1.880 | 1.200 | 650 | – | – |
| | ÁGUA/TUBE&TUBE | 750 | 750 | 1.200 | 650 | – | – |
| SAVE 300/350/400 | ÁGUA/SHELL&TUBE | 750 | 2.470 | 1.200 | 650 | – | – |
| | ÁGUA/TUBE&TUBE | 750 | 750 | 1.200 | 650 | – | – |
| SIVE 200/250 | AR/REMOTO | 750 | 750 | 1.200 | 650 | – | – |
| SIVE 300/350 | AR/REMOTO | 750 | 750 | 1.200 | 650 | – | – |
| CRCB/CRCE 050 a 150 | AR/REMOTO | 750 | 750 | – | – | 2.500 | 2.500 |

# Instalação

**Conexões para Dreno**
As unidades Genius e Diamond possuem duas saídas de dreno do lado esquerdo das unidades para drenar os condensados. Um dreno interliga a bandeja do evaporador ao mesmo tempo através de uma mangueira plástica. O outro dreno é da bandeja da base do Self Contained. Fazer uma tubulação de drenagem independente para cada saída e faça um sifão adequado.

**Conexões dos Dutos**
Use um colarinho de lona de pelo menos 8 cm, tanto no duto de insuflamento e/ou retorno para absorver as vibrações. Instale o duto principal a uma distância mínima de três diâmetros do ventilador. O duto principal deverá correr tão longe da unidade quanto possível, sem mudança de tamanho nem direção. Mundanças de direção ou de tamanho perto da unidade, não são recomendadas devido a aumentar ruídos e a perda de pressão estática.Use veios nas curvas do duto para minimizar as perdas de pressão estática.

**Interligação da unidade evaporadora ao condensador remoto**
Para a instalação dos condensadores remotos, deve-se tomar as seguintes precauções:
- O condensador deve estar em uma área de boa ventilação;
- A linha de interligação entre o evaporador e o condensador deve ser o mais curta possível;
- Não reduzir a bitola das linhas
- Evitar curvas nas linhas de interligação;

**Interligação da unidade evaporadora ao condensador remoto**
Para a instalação dos condensadores remotos, deve-se tomar as seguintes precauções:
- O condensador deve estar em uma área de boa ventilação;
- A linha de interligação entre o evaporador e o condensador deve ser o mais curta possível;
- Não reduzir a bitola das linhas
- Evitar curvas nas linhas de interligação;
- Não deixar o condensador e linha de líquido expostos diretamente ao sol;
- Não instalar o condensador em poços e túneis;
- O condensador e o evaporador deverão estar o mais próximos possível de uma linha horizontal.

Os condicionadores de ar com condensador remoto são entregues com vácuo executado e com pressão positiva de 5 psig de nitrogênio. Se por ocasião da instalação for constatada ausência de pressão, isto é indício de algum vazamento que deverá ser corrigido antes de executar novo vácuo e a carga de refrigerante. As soldas das tubulações devem ser feitas com solda prata ou foscoper. Cuidado especial deverá ser tomado para que não haja entupimento parcial ou total, ao serem soldadas as linhas. Os tubos de interligação não deverão ser amassados.

Toda solda deverá ser feita com circulação de nitrogênio, pela parte interna dos tubos que estão sendo soldados, para evitar a formação de fuligem. Após as linhas de interligação ficarem prontas, pressurizar as mesmas com aproximadamente 200 psig de pressão para pesquisar vazamentos.
Fazer o vácuo em todo o sistema - linhas de interligação, unidades evaporadora e condensadora.

**Dar carga de refrigerante**
Refira-se à seção “Procedimentos de Manutenção“ deste Manual, para seguir as instruções de como fazer o vácuo, carga de refrigerante e medir o superaquecimento e subresfriamento.

Tab. V-04 - Bitola das Conexões e das Tubulações Recomendadas por Circuito.

| Capacidade do Circuito | Bitola das conexões (in) | | | | Comprimento Equivalente da Tubulação | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | SIVE | | CRCB / CRCE | | Até 6m | | 6 a 12m | | 12 a 23m | | 23 a 46m | |
| | Liq. | Desc. | Liq. | Desc. | Liq. | Desc. | Liq. | Desc. | Liq. | Desc. | Liq. | Desc. |
| 5,0 | 1/2" | 5/8" | 1/2" | 5/8" | 1/2" | 5/8" | 1/2" | 3/4" | 1/2" | 7/8" | 5/8" | 7/8" |
| 7,5 | 1/2" | 3/4" | 1/2" | 3/4" | 1/2" | 3/4" | 1/2" | 7/8" | 1/2" | 7/8" | 3/4" | 1 1/8" |
| 10,0 | 5/8" | 7/8" | 5/8" | 7/8" | 5/8" | 7/8" | 5/8" | 7/8" | 5/8" | 1 1/8" | 3/4" | 1 1/8" |
| 12,5 | 5/8" | 1 1/8" | 5/8" | 1 1/8" | 5/8" | 1 1/8" | 5/8" | 1 1/8" | 5/8" | 1 1/8" | 3/4" | 1 3/8" |
| 15,0 | 5/8" | 1 1/8" | 5/8" | 1 1/8" | 5/8" | 1 1/8" | 3/4" | 1 1/8" | 3/4" | 1 1/8" | 7/8" | 1 3/8" |
| 20,0 | 7/8" | 1 1/8" | 7/8" | 1 1/8" | 7/8" | 1 1/8" | 7/8" | 1 1/8" | 7/8" | 1 3/8" | 7/8" | 1 5/8" |

**Lembrete:** Os comprimentos equivalentes informados na tabela já incluem as válvulas, curvas, cotovelos, reduções, etc.
Para o dimensionamento deve ser considerado na soma do comprimento total da linha frigorifica as conexões necessárias

Tab. V-05 - Carga Nominal de Refrigerante R-22/ R-407c e de Óleo por Circuito - Genius.

| Modelo | Compressor | | Carga Refrigerante (R-22 kg) | | Carga Inicial Oléo (litros) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Cto 1 | Cto 2 | Cto 1 | Cto 2 | Cto 1 | Cto 2 |
| **SRVE 050** | HRM060 | – | 1,6 | – | 1,66 | – |
| **SRVE 075** | HLM081 | – | 2,4 | – | 1,77 | – |
| **SRVE 100** | HRM060 | HRM060 | 1,6 | 1,6 | 1,66 | 1,66 |
| **SRVE 125** | HLM081 | HRM060 | 2,4 | 1,6 | 1,77 | 1,66 |
| **SRVE 150** | HLM081 | HLM081 | 2,4 | 2,4 | 1,77 | 1,77 |
| **SAVE 050** | HRM060 | – | 5,9 | – | 1,66 | – |
| **SAVE 075** | HLM081 | – | 7,5 | – | 1,77 | – |
| **SAVE 100** | HRM060 | HRM060 | 5,9 | 5,9 | 1,66 | 1,66 |
| **SAVE 125** | HLM081 | HRM060 | 7,5 | 5,9 | 1,77 | 1,66 |
| **SAVE 150** | HLM081 | HLM081 | 7,5 | 7,5 | 1,77 | 1,77 |
| **SIVE 050** | HRM060 | – | 1,6 | – | 1,66 | – |
| **SIVE 075** | HLM081 | – | 2,4 | – | 1,77 | – |
| **SIVE 100** | HRM060 | HRM060 | 1,6 | 1,6 | 1,66 | 1,66 |
| **SIVE 125** | HLM081 | HRM060 | 2,4 | 1,6 | 1,77 | 1,66 |
| **SIVE 150** | HLM081 | HLM081 | 2,4 | 2,4 | 1,77 | 1,77 |

NOTA:
O tipo de óleo utilizado é o Trane Oil 15.

**Tubulações de refrigerante para os modelos SIVE**

São feitas de tubos de cobre interligando a unidades evaporadora e a condensadora.

As bitolas das conexões do condicionador SIVE, dos condensadores remotos CRCB/CRCE e as bitolas das tubulações de líquido e descarga recomendadas para a interligação de ambas estão indicadas na tabela abaixo.

Os comprimentos equivalentes indicados já incluem as válvulas, curvas, cotovelos, reduções, etc.

Consultar o Manual de Refrigeração da **Trane** que explica os procedimentos adequados para fazer os projetos das tubulações. Distância máxima recomendada entre as unidades é de 24 m. Desnível máximo recomendado entre as unidades é de 18 m. Para distâncias maiores consulte a **Trane**. A carga nominal de refrigerante R-22 e de óleo dos equipamentos estão indicadas nas tabelas referentes.

**Exemplo de Aplicação**
Calcular a carga de refrigerante para um Condicionador SIVE 200 2T -20TR - com dois condensadores remotos CRCB - 10 TRs cada, instalados a uma distância de 6 metros.

Para cada circuito de 10 TR será necessário a quantidade de refrigerante abaixo.

Carga de refrigerante circuito
10TR - 7,3kgs
Bitola da tubulação de líquido para 6 m:
5/8”
Bitola da tubulação de descarga para 6m:
7/8“
Aplicar os valores da tabela de bitola para calcular a carga adicional de refrigerante.

Carga de refrigerante =
7,3 + 6x0,18 + 6x0.018 = 8,50 kgs de R22 para um circuito de 10 TR.

Carga total 2 x 8,50 = 17,00 kgs

Em instalações onde o comprimento real seja maior de 20 m, adicionar 0,10 litros de óleo para cada kg de refrigerante adicionado por causa das tubulações.

**Refrigerante Adicional**
Na maioria dos sistemas, será necessário uma quantidade adicional de refrigerante. É essencial possuir o bastante para encher completamente o condensador para a condição de temperatura ambiente mais baixa. Para determinar com precisão a quantidade de carga adicional de refrigerante, tome o comprimento total da tubulação do condensador em pés e multiplique pelo número de libras de refrigerante por pé para um determinado tamanho de tubulação. A tabela ao lado mostra o líquido refrigerante por pé para a temperatura mais baixa de inverno a ser encontrada.

Tab. V-06 - Carga Nominal de Refrigerante R-22/ R-407c e Óleo por Circuito - Diamond

| Modelo | Compressor | | Carga Refrigerante (R22 kg) | | Carga Inicial Óleo (litros) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Cto 1 | Cto 2 | Cto 1 | Cto 2 | Cto 1 | Cto 2 |
| **SAVE 200** | SM 125 | SM 125 | 10,5 | 10,5 | 3,8 | 3,8 |
| **SAVE 250** | SM 125 | SM 125 | 11 | 11 | 3,8 | 3,8 |
| **SAVE 300** | SM 185 | SM 125 | 13 | 11 | 6,6 | 3,8 |
| **SAVE 350** | SM 185 | SM 185 | 13 | 13 | 6,6 | 6,6 |
| **SAVE 400** | SM 250 | SM 185 | 15,5 | 12 | 3,8 + 3,8 | 6,6 |
| **SIVE 200** | SM 125 | SM 125 | 3.3 | 3.3 | 3,8 | 3,8 |
| **SIVE 250** | SM 125 | SM 125 | 3.4 | 3.4 | 3,8 | 3,8 |
| **SIVE 300** | SM 185 | SM 125 | 4.0 | 3.6 | 6,6 | 3,8 |
| **SIVE 350** | SM 185 | SM 185 | 4.0 | 4.0 | 6,6 | 6,6 |

Nota : Estas cargas não consideram o refrigerante das tubulações que deve ser adicionado. O cálculo se faz utilizando a tabela abaixo.
A carga de refrigerante somente estará correta quando o superaquecimento e o subresfriamento estiverem na faixa de 8 a 12ºC e 5 a 10ºC respectivamente.

Tab. V-07 - Carga Adicional de Refrigerante R-22 para Condensadores Remotos

| Diâmetro | R 22 - Peso do Refrigerante | |
|---|---|---|
| | Linha de Descarga (kg/m) | Linha de Líquido (kg/m) |
| 1/2 " | - | 0,110 |
| 5/8 " | 0,009 | 0,180 |
| 3/4" | 0,013 | 0,266 |
| 7/8" | 0,018 | 0,370 |
| 1 1/8" | 0,030 | - |
| 1 3/8" | 0,046 | - |

Tab. V-08- Refrigerante adicional.

# Instalação

**Recomendações para Instalação Frigorífica e Acessórios**

**Unidade Condensadora acima da Unidade Evaporadora**

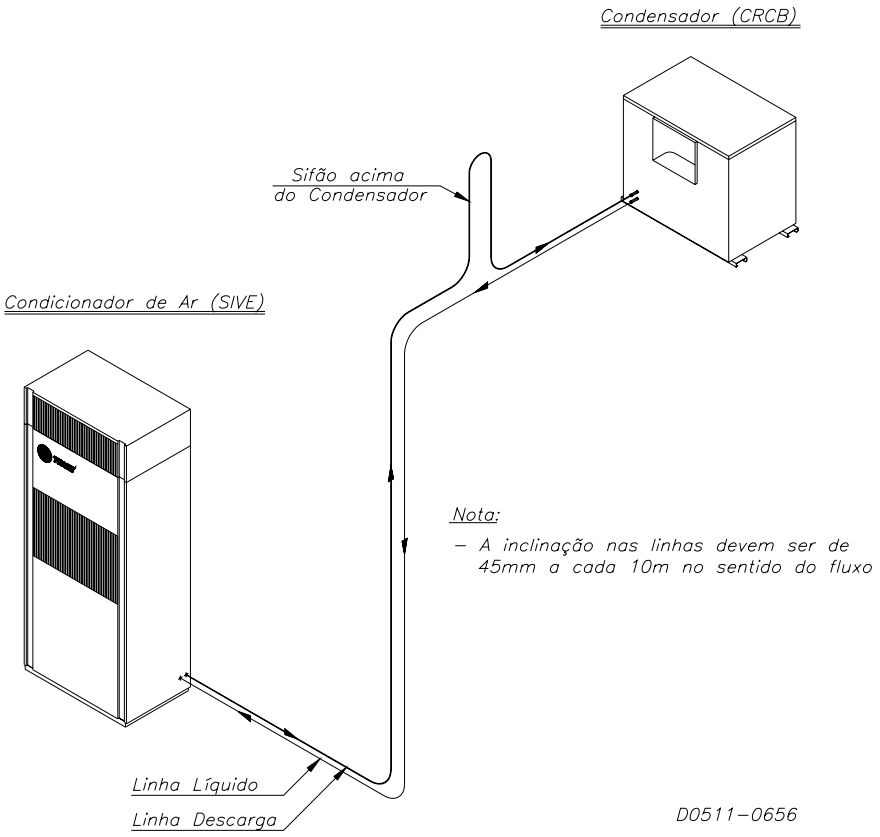
**a.** Colocar na linha de descarga, um sifão na base da elevação. Se a elevação vertical exceder de 7.5 m, colocar um sifão adicional cada 7.5 m. Instalar o mesmo no meio da tubulação. Fazer também um sifão inverso junto ao condensador conforme a figura de instalação padrão das tubulações.

**b.** Nos trechos horizontais da linha de descarga, dar uma inclinação no sentido do fluxo do refrigerante de 45 mm a cada 10 metros.

**Unidade Evaporadora acima da Unidade Condensadora e no Mesmo Nível**

Nestes casos não é necessário fazer sifões, somente será preciso dar nos trechos horizontais uma inclinação no sentido do fluxo de 45 mm cada 10 metros.

Fig. V-03 - Recomendação de instalação para unidade condensadora acima da unidade evaporadora.


Condensador (CRCB)
Sifão acima do Condensador
Condicionador de Ar (SIVE)
Nota:
– A inclinação nas linhas devem ser de 45mm a cada 10m no sentido do fluxo
Linha Líquido
Linha Descarga
D0511–0656

# Instalação

**Tubulações Hidráulicas**

**1.** As unidades saem da fábrica com as conexões do lado direito. Para inverter a sua posição, troque as tampas do condensador.

Faça os suportes das tubulações de forma a evitar que o peso caia sobre as tampas.

**2.** Conexões flexíveis:

Instalar conexões flexíveis nas tubulações hidráulicas, a fim de evitar que vibrações sejam transmitidas ao sistema, e facilitar a remoção das tampas do mesmo.

**3.** Componentes da tubulação hidráulica do condensador:

A figura dos componentes da tubulação do condensador mostra os componentes e como proceder para fazer a instalação da tubulação de água.

**4.** Dreno do condensador:

A conexão do dreno deverá ser tubulada a um ralo disponível para esvaziar o condensador mesmo durante o serviço. Instalar um sifão.

**5.** Termômetros e manômetros:

É recomendável a instalação de termômetros e manômetros na entrada e na saída da água de condensação. Tais instrumentos devem ser instalados próximos da unidade e ter a graduação máxima de 1ºC para termômetros e de 0,1 Kgf/cm$^2$ para manômetros.

**6.** Use uniões nas tubulações para facilitar os serviços de montagem e desmontagem das mesmas.

**7.** As tubulações de entrada e saída de água dos condensadores devem ter válvulas gaveta, isolando-o para a execução de serviços de manutenção, e uma válvula globo na saída para regular a vazão da água.

**8.** A regulagem da vazão é feita regulando a perda de carga do condensador. Gráfico nas Figuras de perda de pressão de água.

A vazão é calculada pelo programa de seleção via computador ou considerando uma vazão de 12 litros por minuto, por tonelada de refrigeração.

1 mC a = 0.10 kg/cm$^2$

**9.** Chave de fluxo de água (FLOW-SWITCH).

Verificar os intertravamentos de segurança; particularmente o flow-switch deve ser instalado em trechos retos e horizontais, com as palhetas de acordo com o diâmetro da tubulação, e a distância das curvas e válvulas de pelo menos 5 vezes o diâmetro da mesma de cada lado. A seta do flow-switch deve indicar o sentido do fluxo.

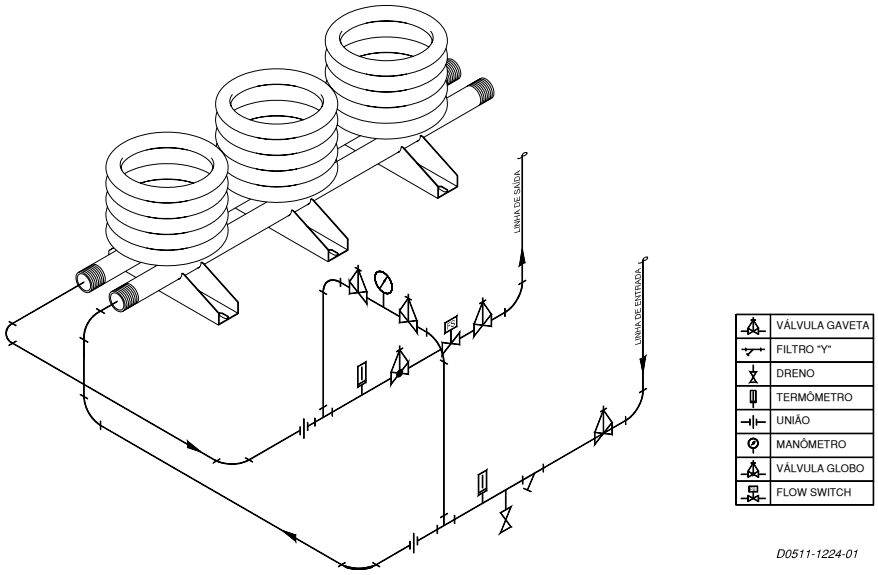
**CUIDADO**

Para evitar danos no condensador, não exceda a pressão de água acima de 150psig.

**CUIDADO**

Para evitar danos causados pela água, devem ser instalados todos os drenos e purgadores nas tubulações.

Fig. V-04- Componentes da Tubulação Hidráulica do Condensador.



# Instalação

**Condensador resfriado a Água (SAVE)**

A unidade condensadora resfriada a água modelo SAVE utiliza condensador do tipo Tube & Tube [1]. A conexão hidráulica sairá de fábrica pelo lado direito, podendo ser alterada em campo, se necessário. Segue abaixo a curva de queda de pressão da água no condensador:

Fig. V-05b- Perda de Pressão da água -Condensador Tube & Tube.

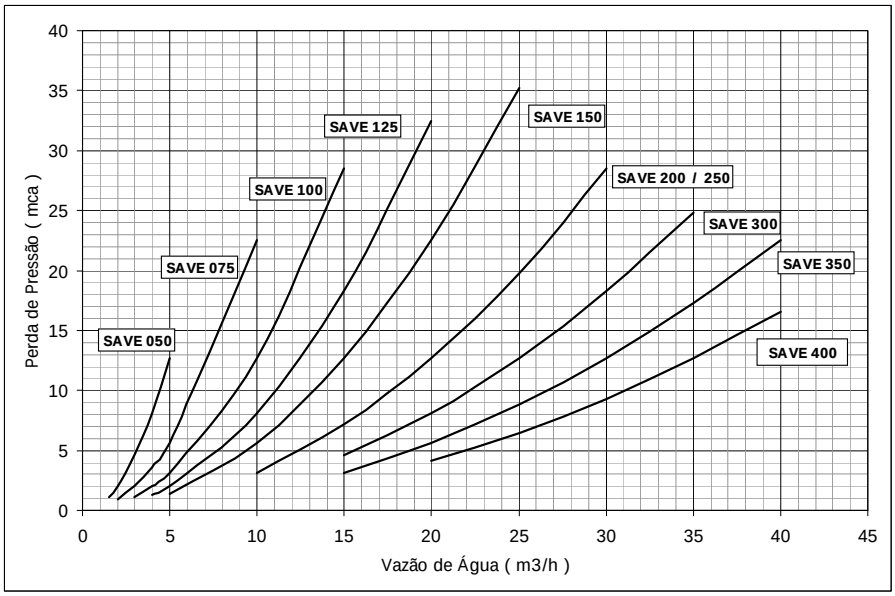
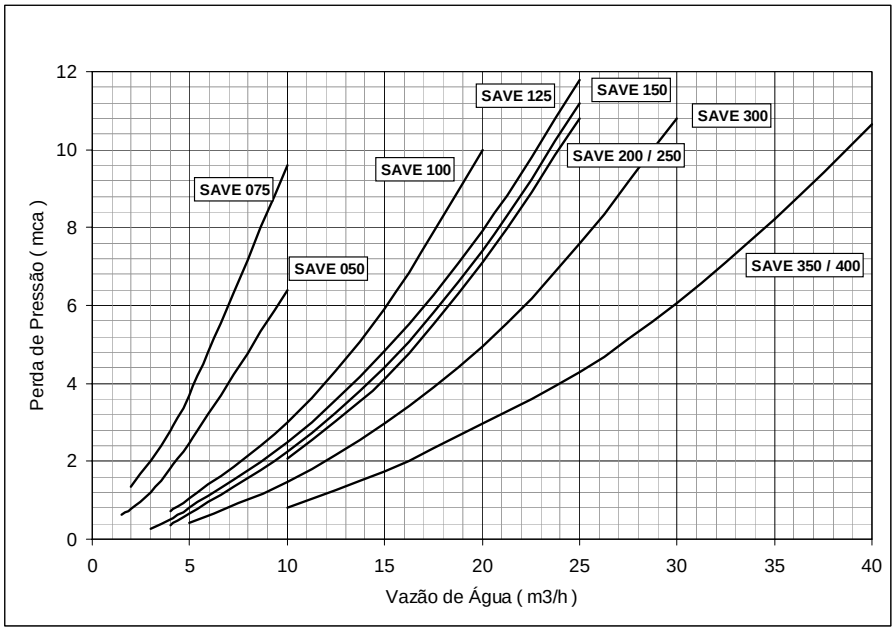



Fig. V-05a- Perda de Pressão da água -Condensador Shell & Tube.




Nota:
(1) O condensador Shell & Tube é utilizado como configuração padrão.

# Instalação

## Instalação Elétrica

**ATENÇÃO!**

Desligar a energia elétrica para evitar ferimentos ou morte devido a choque elétrico.

### Esquemas Elétricos

Os esquemas elétricos específicos da unidade, são colados na tampa interna do Quadro Elétrico. Utilizar estes esquemas para fazer as ligações ou analisar problemas.

Na seção Esquemas Elétricos, fornecemos um jogo completo dos esquemas.

**1.** Toda a instalação elétrica deve obedecer as normas da ABNT, os códigos locais e/ou o National Electrical Code (NEC).

**2.** Instale junto ao Condicionador uma chave seccionadora com fusíveis ou disjuntores termomagnéticos.

**3.** O Instalador deverá providenciar uma instalação elétrica com cabo, eletrodutos, fusíveis, chaves seccionadoras ou disjuntores corretamente dimensionados.

**4.** Os cabos de força devem ser dimensionados pela amplitude mínima do circuito, que é calculada pela soma de 125% da corrente máxima de operação (CMO) do maior compressor ou motor, mais 100% da soma das correntes dos demais compressores e motores.

**5.** Características elétricas:

Para obter a potência em kWs, consumo nominal de operação (CNO), consumo máximo de operação (CMO), corrente de rotor travado (CRT) e tensão nominal, refira-se às tabelas de características elétricas do Catálogo de Produto.

**6.** Voltagem de alimentação:

A energia elétrica de alimentação da unidade, deve ser rigorosamente apropriada para que a unidade opere normalmente. A voltagem fornecida e o desbalanceamento entre fases deverá estar dentro das tolerâncias abaixo indicadas. A verificação do suprimento de energia e do consumo da unidade é importante para a segurança do equipamento e motor.

**7.** A entrada de força pode ser feita pelo lado esquerdo ou direito da Unidade.

**8.** O suprimento de voltagem pode ser 220V/380V/440V, 3 F, 60 Hz.

Meça a voltagem de alimentação em todas as fases das chaves seccionadoras.

As leituras devem cair dentro da faixa da voltagem de utilização mostrada na placa da unidade, ou seja, a voltagem nominal +/- 10%. Se a voltagem de alguma fase não cair dentro da tolerância, comunique a companhia elétrica para corrigir a situação antes de partir o equipamento.

O desbalanceamento de voltagem máximo permitido é de 2%.

Voltagem inadequada na unidade causará mal funcionamento nos controles e um encurtamento da vida útil dos contatos das contatoras e motores elétricos.

**9.** Aterramento dos equipamentos:

Providenciar o apropriado aterramento nos pontos de conexão, previstos no painel de controle e de força.

### Controles

Existem três opções de controle:

- Termostato Standard
- Termostato Programável
- Controle Microprocessado

As Unidades são fornecidas com o termostasto Standard que tem um conjunto de bornes e um chicote de cabos que permite que o mesmo seja instalado na lateral da unidade.

Caso seja necessário, colocar o mesmo na sala a ter controlada a temperatura ou na casa de máquinas, o instalador unicamente deve encompridar os cabos que são identificados por cores.

Instalar o termostato a uma altura de 1,6 m do chão em contato com uma corrente livre de ar.

Evitar colocar o mesmo atrás de portas ou em cantos onde não existe circulação, locais onde incidem os raios de sol, superfícies sujeitas a vibração, paredes em contato com o ar exterior ou próximas à saída das grelhas de insuflamento.

O Termostato Programável (opcional) possui tela sensível ao toque (touchscreen) e permite a visualização da hora, do dia da semana, do programa selecionado e da temperatura ambiente (atual e programada). Podemos programar quatro “set-points” diferentes para cada dia da semana.

Através da tecla *timed-override,* o usário pode prolongar o funcionamento do equipamento além dos hórarios programados, conforme desejado.

### Controle Microprocessado

Novo microprocessador com controle digital direto, Proporcional/Integral possui várias funções, como fácil detecção de diagnósticos e rodízio dos compressores, permitindo a interligação simples e direta dos condicionadores de ar aos Gerenciadores Tracker ou Trace Summit através de um cabo duplo trançado.

# Instalação

**Check List da Instalação**
Complete este Check List assim que a unidade esteja instalada para verificar que todos os procedimentos de instalação recomendados têm sido executados antes de dar partida na unidade. Este Check List não substitui as instruções detalhadas fornecidas nas seções deste Manual. Sempre leia totalmente a Seção para estar familiarizado com os procedimentos.

**Recebimento**
☐ Unidade e componentes foram inspecionados para verificar danos de embarque.
☐ A unidade foi verificada quanto à falta de materiais e controles.
☐ Checados os dados de placa, sendo iguais aos do pedido.

**Localização da Unidade**
☐ A embalagem da unidade foi removida e retirada da unidade. Não remova o estrado até que a unidade esteja na posição final.
☐ A localização da unidade é adequada para as dimensões da mesma, e de todos os dutos de ar, tubulações hidráulicas e elétricas.
☐ Espaços para acesso e manutenção ao redor da unidade são adequados.

**Movimentação da Unidade**
Verificar item “Instruções para Manobras e Movimentação da Unidade” na seção Instalação.

**Montagem da Unidade**
☐ A unidade está localizada no local de instalação final.
☐ Os parafusos do estrado de madeira e o mesmo foram removidos.
☐ A Unidade está devidamente instalada e o dreno tem caimento.
☐ Os calços de borracha ou os isoladores estão devidamente ajustados (se instalados).
☐ Foram reapertados os parafusos dos coxins dos compressores (Scroll).
☐ A embalagem foi removida.

**Revisão dos Componentes**
☐ Os eixos do ventilador e do motor estão paralelos.
☐ As polias do ventilador e do motor estão alinhadas.
☐ A tensão da correia do ventilador está corretamente tensionada.
☐ Os rotores giram livremente.
☐ Os parafusos de trava, parafusos dos mancais e polias estão apertados.
☐ Os mancais não oscilam quando giram.

**Dutos de Ar**
☐ O duto de retorno (se usado) para a unidade está seguro e existem pelo menos oito centímetros de duto flexível ou lona.
☐ O duto de insuflamento está instalado sem mudanças no tamanho nem direção pelo menos em uma distância de três vezes o diâmetro. Colocar pelo menos 8 centímetros de duto flexível ou lona.
☐ O duto principal está ligado às unidades terminais sem apresentar vazamentos.
☐ Todos os dutos de acordo com as normas da ABNT.

**Tubulações Hidráulicas**
☐ A tubulação de dreno da bandeja de condensação está instalada.
☐ As tubulações de alimentação e retorno da água estão executadas com as válvulas e componentes recomendados na seção “Tubulações Hidráulicas”.
☐ Foram instaladas uniões para permitir retirar as tampas do condensador para limpeza (Cond. Shell & Tube).
☐ Foram instaladas uma bomba de água e a sua reserva.
☐ Existe um tratamento de água preventivo para evitar algas, limo, corrosão ou incrustrações.
☐ Foram instalados os drenos com sifão para escoamento da água de condensação.

**Tubulação do Refrigerante**
☐ Foram instalados sifões na linha de descarga, quando necessário.
☐ Foram feitos testes de vazamentos nas tubulações.
☐ As tubulações de refrigerante não estão em contato com nenhum objeto.

**Controles**
☐ O termostato de controle está corretamente instalado em área que não está sujeita ao calor de lâmpadas, atrás de portas, correntes de ar quente ou frias, ou luz solar.

**Esquemas Elétricos**
☐ Checar o esquema elétrico colado na tampa interna do quadro elétrico.
☐ Checar se o fornecimento de energia elétrica está feito através de uma chave Seccionadora ou Disjuntor à Unidade de Ar Condicionado.
☐ Checar o reaperto de todos os terminais elétricos.
☐ Checar a sequência de fase e conexão na Unidade.

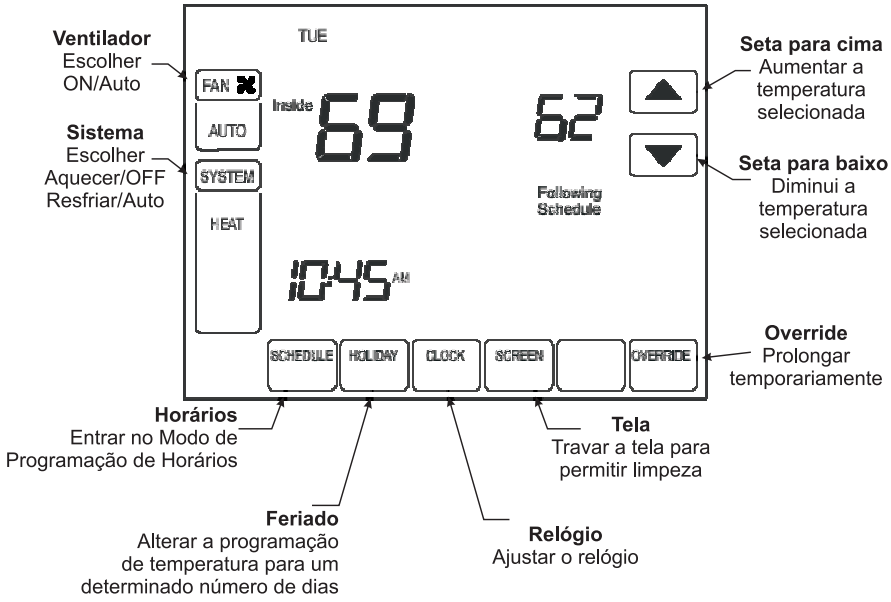
# VI-Termostato Programável

Opcional

**Características**

- Tela ampla, sensível ao toque (touchscreen) - de leitura fácil, com informações como temperatura atual e programada, tempo, exibidas na tela principal.
- Menu de Programação - Fornece orientação mediante o processo de programação, mostrando apenas as informações e opções necessárias e em cada tela.
- Capacidade de Escolha de Vários Dias - permite fácil personalização de horários exclusivos.
- Real-Time Clock - mantém tempo durante a falta de energia; atualização automatica para horário de verão.
- Pode-se remover o termostato da parede para definir o calendário.
- Controle Preciso da Temperatura.
- Várias opções de OVERRIDE - pode-se modificar calendário indefinidamente ou para um determinado período de tempo.
- Ventilação Programável - aumenta a qualidade do ar interior, quando combinado com equipamentos de limpeza do ar.

Fig. VI-01 - Termostato Programável - Tela Principal.



# Termostato Programável

Opcional

**Especificações**

| Terminal | Tensão (50/60 Hz) | Corrente Nominal |
|---|---|---|
| W (Aquecimento) | 20 - 30 Vac | 0,02 - 1,0A |
| Y (Resfriamento) | 20 - 30 Vac | 0,02 - 1,0A |
| G (Ventilador) | 20 - 30 Vac | 0,02 - 0,60A |
| A (Economizador/TOD) | 20 - 30 Vac | 0,02 - 1,0A |

**Faixa de Temperatura Selecionável**

Aquecimento:
4,5ºC a 32ºC
(40ºF a 32ºF)

Resfriamento:
10ºC a 37ºC
(50ºF a 99ºF)

**Temperatura Ambiente de Operação**

(-18)ºC a 49ºC
(0ºF a 49ºF)

**Temperatura de Armazenamento**

(-34.4)ºC a 65.5ºC
(-30ºF a 150ºF)

**Umidade Relativa de Operação (Não Condensável)**

5% a 90%

**Dimensões**
95mm (3-3/4in) altura x 152mm (6in) largura x 35mm (1-3/8in) profundidade.

# VII-Partida da Unidade

**Check List para a Partida**
Uma vez instalada a unidade, complete cada item desta lista. Quando todos estiverem cumpridos, a unidade estará pronta para partir.

☐ Verificar que a voltagem da instalação está de acordo com a do condicionador.

☐ Verificar a sequência das fases. A mesma deve ser de sentido horário.

**ATENÇÃO!**
O compressor Scroll só deve girar em sentido horário. Verificar a sequência de fase antes de partir o mesmo.

☐ Inspecionar todas as conexões elétricas. As mesmas deverão estar limpas e apertadas.

**ATENÇÃO!**
Para previnir acidentes ou morte devido a choques elétricos, abra e trave todos os disjuntores e chaves seccionadoras elétricas.

☐ Reapertar a cabeça do parafuso ou porca contra a luva de metal dos coxins de borracha.

☐ A posição de operação e de embarque neste tipo de coxim é a mesma.

☐ Abrir (contrasede) as válvulas das linhas de sucção, de líquido e a válvula de serviço de descarga.

☐ Confirme que não há vazamento de refrigerante.

**ATENÇÃO!**
Para evitar danos no compressor,não opere a unidade com a válvula de serviço de sucção, descarga ou líquidos fechadas.

☐ Megar o motor do compressor com um megohemtro de 500 volts. O valor mínimo recomendado é de 10 megaohms.

☐ Afira que o sentido de rotação do(s) ventilador(es) está correto.

☐ Verifique o alinhamento entre correias e polias.

☐ Verificar a correta instalação do termostato.

☐ Verifique o funcionamento de todos os equipamentos auxiliares, tais como bombas de água de condensação, torre de resfriamento para os condicionadores com condensação a água, condensadores remotos etc.

☐ Aferir as vazões de ar no evaporador e no condensador (condensador a ar).

☐ Fechar os disjuntores ou chaves seccionadoras com fusíveis que fornecem energia à chave de partida da bomba de água de condensação (Unidades com condensação a água).

☐ Ligar a bomba de água de condensação. Com a água circulando, verifique todas as conexões das tubulações para detectar possíveis vazamentos. Faça reparos, se necessário.

☐ Com a bomba de água ligada, ajuste o fluxo de água e verifique a perda de pressão através do condensador. Anote o valor obtido.

☐ Ajustar a chave de fluxo de água na tubulação de água de condensação verificando seu correto funcionamento.

☐ Desligar as bombas. A unidade está agora pronta para partir.

Siga as instruções de operação e manutenção para dar a partida e procedimentos para completar a carga de gás, explicadas nos próximos capítulos.

**Procedimentos para a Partida**
Não dê a Partida na unidade até que todos os procedimentos de preparação da mesma estejam completos.

☐ Aferir se todos os itens da "Preparação da Partida" descritos no item anterior foram completados.

☐ LIGAR o interruptor ON-OFF do SELF, instalado no termostato.

**ATENÇÃO!**
Para evitar danos no compressor, tenha certeza de que todas as válvulas estão abertas antes de partir a unidade.

# Partida da Unidade

**Verificando as condições de Operação**

Uma vez que a unidade está operando aproximadamente por 30 minutos e o sistema está estabilizado, verifique as condições de operação e complete os procedimentos de verificação como segue:

- Verificar novamente a vazão de água e queda de pressão através do condensador. Esta leitura deverá estar estável e com valores apropriados. Se a pressão diferencial cair, limpe todos os filtros de suprimento de água.
- Verificar as pressões de sucção e de descarga, nos manômetros do manifold cujas mangueiras foram previamente ligadas.

**Pressões de Descarga:**

Verifique se a pressão de descarga na válvula Schrader prevista na linha de líquido. Valores normais de pressão são:

| | |
|---|---|
| SRVE / SIVE / SSVE | 200 a 340 psig |
| SAVE | 185 a 240 psig |

**Pressões de Sucção:**

Verifique se a pressão de sucção, na válvula Schrader prevista na linha de sucção. Pressões de sucção normais são:

| | |
|---|---|
| SAVE / SRVE/ SIVE / SSVE | 54 a 80 psig |

- Verificar e registrar a amperagem consumida pelo compressor. Compare as leituras com os dados elétricos do compressor fornecidos na placa do equipamento.
- Verificar o visor de líquido. O fluxo de refrigerante deverá ser limpo. Bolhas no líquido indicam: ou baixa carga de refrigerante ou excessiva perda de pressão na linha de líquido. Uma condição anormal pode ser frequentemente identificada por uma notável diferença de temperatura entre um lado e outro da área restringida. Com isso, observa-se a formação de gelo na saída da linha de líquido.

**ATENÇÃO!**

O sistema pode estar com a carga refrigerante errada, mesmo que o visor de líquido esteja limpo. Também deve-se considerar o superaquecimento, subresfriamento e pressões de operação.

- Uma vez estabilizado o nível de óleo, a amperagem e as pressões de operação, meça o superaquecimento.
- Medir o subresfriamento.
- Se a pressão de operação, o visor de líquido, o superaquecimento e o subresfriamento indicarem falta de refrigerante, carregue em cada circuito. A falta de refrigerante é indicada se as pressões de trabalho são baixas e o subresfriamento também é baixo.

**ATENÇÃO!**

Se as pressões de sucção e descarga estão baixas, mas o subresfriamento está normal, o problema NÃO é falta de refrigerante. Adicionando refrigerante, resultará em sobrecarga.

Adicione refrigerante (somente na foma gasosa) com a unidade em funcionamento carregando gás através da válvula Schrader situada na linha se sucção, até que as condições de operação sejam normais.

**ATENÇÃO!**

Para evitar danos do compressor, não permita que líquido refrigerante entre na linha de sucção.

☐ Se as condições de operação indicam sobrecarga de gás, de forma lenta vá removendo refrigerante pela válvula de serviço da linha de líquido. Não descarregue refrigerante à atmosfera.

☐ Preencher a “Folha de Partida” que está no final deste capítulo.

**ATENÇÃO!**

Para evitar feridas devido a congelamento, evite o contato da pele com o refrigerante.

**Superaquecimento do sistema**

O superaquecimento normal para cada circuito é de 8 a 12ºC a plena carga. Se o superaquecimento não está dentro desta faixa, ajuste a regulagem do superaquecimento da válvula de expansão. Deixe de 5 a 10 minutos entre os ajustes para permitir que a válvula de expansão se estabilize em cada nova regulagem.

Para verificar o cálculo do Superaquecimento, consulte a seção “Procedimentos de Manutenção”.

**Subresfriamento do sistema**

O subresfriamento normal para cada circuito é de 5 a 10ºC a plena carga. Se o subresfriamento não estiver dentro desta faixa, verifique o superaquecimento do circuito, e ajuste, se necessário.

Para verificar o cálculo do Subresfriamento, consulte a seção “Procedimentos de Manutenção”.

Uma vez que a unidade está funcionando normalmente, mantenha a casa de máquinas limpa e as ferramentas no devido lugar. Assegure-se que as portas dos painéis de controle estão no lugar certo.

# Partida da Unidade

Fig. VII-01 - Folha de Partida - Parte 1

FOLHA DE PARTIDA
SELF CONTAINED

| | |
|---|---|
| MODELO | Nº SÉRIE |
| CLIENTE | CONTATO |
| ENDEREÇO | |
| CIDADE | ESTADO |

LISTA DE VERIFICAÇÕES

| CIRCUITO 1 | SIM | NÃO |
|---|---|---|
| 01 – VAZAMENTO | ☐ | ☐ |
| 02 – VIBRAÇÃO | ☐ | ☐ |
| 03 – VISOR BORBULHANDO | ☐ | ☐ |
| 04 – NÍVEL ÓLEO NORMAL | ☐ | ☐ |
| 06 – TENSÃO NORMAL | ☐ | ☐ |
| 08 – PRESSOSTATO ALTA; LIGA/DESL.: | _____ | |
| 09 – PRESSOSTATO BAIXA; LIGA/DESL.: | _____ | |
| 11 – TERMOSTATO CONTROLE Nº SÉRIE | _____ | |

| CIRCUITO 2 | SIM | NÃO |
|---|---|---|
| 01 – VAZAMENTO | ☐ | ☐ |
| 02 – VIBRAÇÃO | ☐ | ☐ |
| 03 – VISOR BORBULHANDO | ☐ | ☐ |
| 04 – NÍVEL ÓLEO NORMAL | ☐ | ☐ |
| 06 – TENSÃO NORMAL | ☐ | ☐ |
| 08 – PRESSOSTATO ALTA; LIGA/DESL.: | _____ | |
| 09 – PRESSOSTATO BAIXA; LIGA/DESL.: | _____ | |
| 11 – TERMOSTATO CONTROLE Nº SÉRIE | _____ | |

IMPORTANTE

1. O COMPRESSOR SCROLL SÓ DEVE GIRAR EM SENTIDO HORÁRIO. ANTES DE DAR A PARTIDA, VERIFICAR A SEQUÊNCIA DE FASES. SEGUIR AS INSTRUÇÕES DO MANUAL
2. O COMPRESSOR SCROLL NÃO PODE TRABALHAR EM VÁCUO. O MESMO SOFRERÁ DANOS
3. CASO ENCONTRE ALGUM DEFEITO DURANTE A PARTIDA ASSINALE–O NO CIRCUITO ESQUEMÁTICO (VERSO) OU NO ITEM OBSERVAÇÕES.
4. AS ANOTAÇÕES DE VALORES DE OPERAÇÃO SERÃO FEITAS APÓS ESTABILIZ. DO FUNCIONAMENTO.

DADOS TÉCNICOS

| PLACA | MODELO | Nº SÉRIE | CORRENTE (AMP.) | NÍVEL ÓLEO |
|---|---|---|---|---|
| COMPRESSOR CIRC.1 | | | | |
| COMPRESSOR CIRC.2 | | | | |

LEITURA DE FUNCIONAMENTO

| CIRCUITO | PRESSÃO ALTA PSIG. | PRESSÃO BAIXA PSIG. | TUBUL. LÍQUIDO °C | TUBUL. SUCÇÃO °C | SUB–RESFRIAM. °C | SUPERAQUECIM. °C |
|---|---|---|---|---|---|---|
| COMPRESSOR CIRC.1 | | | | | | |
| COMPRESSOR CIRC.2 | | | | | | |

| EVAPORADOR A AR | | | | | | | CONDENSADOR A AR | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VAZÃO DE AR $M^3/H$ | RETORNO °C | | INSUFLAM. °C | | EXTERNO °C | | VAZÃO DE AR $M^3/H$ | TBS ENTRADA °C | TBS SAÍDA °C |
| | TBS | TBU | TBS | TBU | TBS | TBU | | | |
| | | | | | | | | | |

| CONDENSADOR A ÁGUA | | | |
|---|---|---|---|
| TEMP. ÁGUA °C | | PRESSÃO ÁGUA ( ) | |
| ENTRADA | SAÍDA | ENTRADA | SAÍDA |
| | | | |

| CORRENTE (AMPERES) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | R | S | T | | R | S | T |
| COMPR. 1 | | | | EVAPORADOR | | | |
| COMPR. 2 | | | | CONDENS. 1 | | | |
| | | | | CONDENS. 2 | | | |
| TENSÃO | | | | TENSÃO | | | |

D0511–0662

# Partida da Unidade

Fig. VII-01 - Folha de Partida - Parte 2

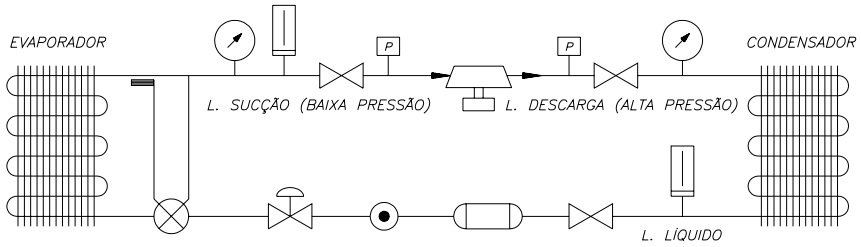
CONDIÇÕES NORMAIS DE OPERAÇÃO

1. NÍVEL DE ÓLEO NO VISOR – NÃO INFERIOR A MEIO VISOR
2. VISOR DE LÍQUIDO – LIMPO
3. TENSÃO NOMINAL DE PLACA ± 10% DE FLUTUAÇÃO
4. CORRENTES VIDE CATÁLOGO TÉCNICO DO EQUIPAMENTO
5. TABELA COM VALORES TÍPICOS:

| MODELO DAS UNIDADES | PRESSÃO DE ALTA | | PRESSÃO DE BAIXA | | SUPER °C | SUB °C |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | BAR | PSIG | BAR | PSIG | | |
| SRVE/SIVE | 14 A 23.5 | 200 A 340 | 3.8 A 5.5 | 54 A 80 | 8 A 12 | 5 A 10 |
| SAVE | 12.5 A 16.5 | 180 A 240 | 3.8 A 5.5 | 54 A 80 | 8 A 12 | 5 A 10 |

6. ATUAÇÃO DOS PRESSOSTATOS:
   PRESSOSTATO DE BAIXA – DESARME 25±8 PSIG / REARME 80±12 PSIG
   PRESSOSTATO DE ALTA – (CONDENSAÇÃO A AR) DESARME 395±15 PSIG / REARME 280±20 PSIG
   PRESSOSTATO DE ALTA – (CONDENSAÇÃO A ÁGUA) DESARME 275±15 PSIG / REARME 195±15 PSIG

CIRCUITO ESQUEMÁTICO DO CICLO DE REFRIGERAÇÃO




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | MANÔMETRO BAIXA/ALTA | P | PRESSOSTATO BAIXA/ALTA | | VÁLVULA SOLENÓIDE |
| | TERMÔMETRO | | COMPRESSOR | | VISOR DE LÍQUIDO |
| | VÁLVULA SERVIÇO | | FILTRO SECADOR | | VÁLVULA DE EXPANSÃO |

OBS.: EM REGIÕES ONDE OCORREM TEMPERATURAS DE ENTRADA DE AR OU ÁGUA NO CONDENSADOR MUITO BAIXAS, DEVE–SE COLOCAR DISPOSITIVOS DE REGULAGEM DE VAZÃO P/ GARANTIR OPERAÇÃO SEGURA DO EQUIPAMENTO.

INSTALADOR DATA DA PARTIDA

FUNCIONÁRIO N° TRANE ASSINATURA

APLICAÇÃO DO EQUIPAMENTO

☐ CONFORTO ☐ TELECOIL ☐ CPD OUTROS _____

VÁLVULAS OU DAMPERS

OBSERVAÇÕES:

D0511–0662

# VIII-Operação

**Parada Manual**
Ocorre quando se deseja parar o condicionador por um motivo qualquer, ou no fim do período de trabalho.
**1.** Colocar o interruptor de partida ON-OFF situado na frente do termostato na posição OFF (desliga). Isto interrompe a passagem de energia elétrica ao contator da ventilação, que ao cair desliga os contatores dos compressores.
**2.** Deixar o disjuntor ou a chave seccionadora fechada.

**ATENÇÃO!**
Não use este procedimento para parar a unidade quando for executar serviços ou reparos. Para evitar acidentes ou morte devido a choque elétrico, faça o serviço somente com o disjuntor da unidade desligado.

**3.** Parar a operação de todas as bombas de água. No caso do modelo SAVE.
**4.** Para dar nova partida à máquina depois de uma parada temporária, dê nova partida às bombas de água e coloque o interruptor do condicionador na posição ON (liga).

**Parada pelo Controle de Operação**
A medida em que a temperatura de retorno diminui, o termostato de controle vai desligando os compressores do equipamento até a parada total dos mesmos. Havendo aumento da mesma, o termostato de controle vai ativando seguidamente os mesmos.

**Parada pelo Controle de Segurança**
Qualquer um dos controles de segurança adiante relacionados, podem provocar a parada do condicionador.
Antes de rearmá-los, elimine a irregularidade analisando detalhadamente a instalação e usando como guia a seção "Análise de Irregularidades".
Nunca mude as partes de ajuste dos controles de segurança nem jampeie os mesmos a fim de fazer o condicionador funcionar. Sérios danos podem ocorrer e provocar a paralisação do sistema por muito tempo.

**Parada Temporária**
Algumas vezes é necessário parar o condicionador por alguns dias, para reforma das instalações, ou manutenção predial. Neste caso, proceda como na parada manual.
Os compressores são denominados 1 e 2 de esquerda para direita, quando olhamos o equipamento de frente. O compressor 1 é o compressor líder.
A lógica do controle permitirá a operação dos compressores somente depois que o ventilador de insuflamento é ligado.

**Dispositivos de Proteção e Segurança**
Os pressostatos têm rearme automático e regulagem fixa.
1. Pressostato de Baixa Pressão
O pressostato de baixa está ligado a uma válvula schrader, na tubulação de sucção, sentindo a pressão aí estabelecida e desliga o equipamento quando há falta de evaporação do líquido refrigerante no evaporador com a conseqüente queda de pressão. O valor do desarme é de 25+/-8 psig e o do rearme é 80+/-12 psig. Rearma-se automaticamente.

# Operação

**Dispositivos de Proteção e Segurança**

2. Pressostato de Alta Pressão

O pressostato de alta está ligado na tubulação de descarga, sentindo a pressão aí estabelecida e desliga o equipamento, se a pressão ultrapassar o limite ajustado. O valor do desarme é de 395 +/-15 psig para máquinas com condensação a ar (condensação a água com tube & tube) e 275 +/-15 psig para máquinas com condensação a água com shell & tube. O valor do rearme se dará nas pressões de 280 +/-20 psig para condensação a ar (condensação a água com tube & tube) e 195 +/-15 psig para máquinas com condensação a água com shell & tube.

**Rearme automático.**

3. Termostato Interno ao Motor do Compressor

É um dispositivo localizado junto ao enrolamento do motor do compressor sendo especificado para proteger o motor do compressor contra o excesso de temperatura causado por baixo fluxo de refrigerante (resfriamento deficiente de motor) ou excessiva corrente elétrica (devido às condições extremas de solicitação). O rearme é automático.

4. Termostato de Descarga

É um termostato bimetálico localizado internamente ao compressor Copeland, na câmara de descarga, e irá desligar o compressor quando a temperatura atingir 145oC, religando o compressor quando a temperatura cair para 60oC.

5. Relé de Sobrecarga de Corrente

Os relés de sobrecarga de corrente estão instalados com o objetivo de proteger os motores do evaporador e do condensador.

6. Chave Seccionadora com Fusíveis ou Disjuntor Eletromagnético

Deve ser instalada no local para proteger o Condicionador.

7. Fluxo de Água no Condensador

É necessário que o “flow-switch” esteja calibrado para abrir os contatos quando a vazão de água cair abaixo de 90% do nominal do condensador.

Tab. VIII-01 - Condições Normais de Operação.

| | | |
|---|---|---|
| 1 . Pressão de Alta | Condensação a ar / Água com Tube & Tube | 200 a 340 psig |
| 2 . Pressão de Alta | Condensação a Água com Shell & Tube | 180 a 240 psig |
| 3 . Pressão de Baixa | | 54 a 80 psig |
| 4 . Superaquecimento | | De 8 à 12 °C |
| 5 . Subresfriamento | | De 5 à 10 °C |
| 6 . Visor de Líquido | | Fluxo de refrigerante sem indícios de gás |
| 7 . Voltagem | | Não deverá exceder de + / - 10% da voltagem de placa |
| 8 . Corrente | | Não deve ultrapassar a corrente de placa |

Tab. VIII-02 - Ajuste dos Controles.

| Controle | Desarme | Rearme | Observações |
|---|---|---|---|
| Pressostato de Alta | 395 + / - 15 psig | 280 + / - 20 psig | Condesação a Ar / Água com Tube & Tube |
| Pressostato de Alta | 275 + / - 15 psig | 195 + / - 15 psig | Condesação a Água com Shell & Tube |
| Pressostato de Baixa | 25 + / - 8 psig | 80 + / - psig | Para Ambos |
| Termostato de Descarga do Compressor | 145 °C | 60 °C | Para Genius |
| Termostato dos Enrolamentos do Motor | 105 °C | 82 °C | Para Ambos |

Nota: Nos compressores que tenham visor de óleo, o nível do mesmo deve ser visível com o compressor em funcionamento. Informações para R22/R407C.

# Operação

**Válvula de Controle de Condensação**
Desenvolvida especificamente para manter as pressões adequadas do condensador resfriado a ar durante os períodos de baixas condições de ambiente externo.

**Geral**
A aplicação dos condensadores resfriados a ar para operação o ano inteiro ou durante períodos de temperaturas ambientais baixas, requer alguns meios de controle para se manter pressões de condensação que assegurem a operação adequada do sistema. É essencial que a pressão apropriada do líquido refrigerante seja controlada para:

1. Manter o subresfriamento do líquido e evitar bolhas de gás na linha de líquido.
2. Prover pressão adequada no lado da admissão da válvula termostática para obter suficiente queda de pressão através da porta da válvula.

Sem um controle adequado da pressão de condensação, podem ocorrer sérias conseqüências como má refrigeração e danificação de componentes. O controle de condensação oferece um método eficiente e econômico para este problema comum na indústria em condensadores resfriado a ar.

**Operação**
A válvula de controle de condensação é uma válvula modulada de três vias controlada pela pressão de alta. A cúpula carregada exerce uma pressão constante sobre a parte superior do diafragma. Em ambientes de alta temperatura, a derivação de gás que entra na porta B é admitida debaixo do diafragma onde se contrapõe à pressão da carga da cúpula.
Este empurra para cima o diafragma e permite que o disco de assento vede contra o assento superior, impedindo o fluxo da porta B (gás de descarga), enquanto o fluxo proveniente da porta C não sofre restrição.
Quando a temperatura do ar ambiente cai, o condensador refrigerado a ar sofre uma diminuição correspondente na pressão de alta. À medida que a pressão de alta (derivação) cai, ela deixa de se contrapor à pressão da carga da cúpula e o diafragma movimenta-se para baixo, movimentando a haste e o disco de assento na direção do assento inferior.

**Instruções**
Regulagem da unidade com válvula de controle de condensação Danfoss:
- Fazer a regulagem em dia quente para que a válvula de controle de pressão não atue enquanto estamos fazendo a regulagem.
- A verificação disto se faz medindo a temperatura da entrada de líquido (C) e a saída para o tanque de líquido (R).
A diferença deve dar menos de 1ºC.
Quando a válvula atua a diferença entre a entrada de líquido (C) e a saída para o tanque de líquido (R) fica entre 5 a 10ºC
No campo uma máquina de 5 TR que tem uma carga de 3,5 Kg recebeu em torno de 7,0 Kg ou seja quando temos este tipo de válvula a carga de refrigerante pode dobrar devido a carga que fica no recipiente.

**Importante**
Isto permite que o gás de descarga (derivação) seja dosado dentro do receptor, gerando uma pressão mais alta na descarga do condensador. A pressão mais alta na descarga do condensador reduz o fluxo proveniente da porta C e faz com que o nível do líquido condensado se eleve no condensador.

Fig. VIII-01a - Sentido de Entrada de Gás na Válvula.

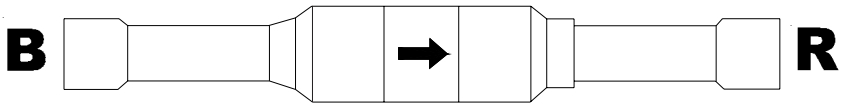
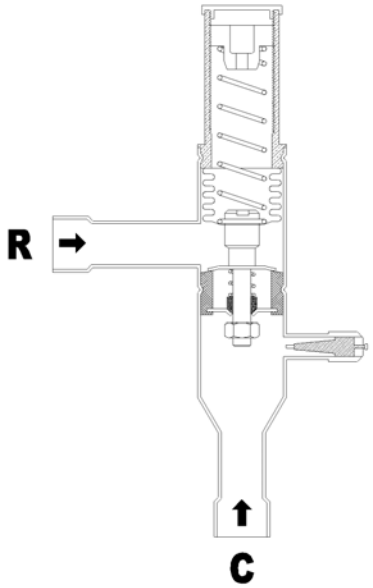



Fig. VIII-01b - Válvula de Controle de Condensação.



# Operação

Como acontece em todas as aplicações de controle de pressão de alta, é necessário uma capacidade adicional do recipiente de líquido para impedir perda do selo líquido de vedação quando o condensador é inundado. O recipiente tem que ser grande o suficiente para conter a carga total do sistema. A carga total do sistema consiste em:

**A**. Uma carga operacional que são as libras de refrigerante necessárias para operar o sistema durante as condições climáticas do verão (alta temperatura ambiente).

**B**. Uma carga adicional que se iguala ao número de libras de refrigerante requerida para inundar o condensador com líquido. O condensador tem que ser enchido com líquido até um ponto onde é criada uma pressão de alta mínima para condições climáticas frias (temperatura ambiente baixa). Se a temperatura externa cair abaixo das condições do projeto, será necessário usar refrigerante adicional.

O total de A mais B é o total da carga necessária para o desempenho satisfatório do sistema durante as mais baixas condições de temperatura do ar ambiente esperadas. Durante a operação de verão, o recipiente deve ser dimensionado para conter com segurança a carga total do sistema.

A boa prática da refrigeração estabelece que a carga total do sistema não deve exceder 75% da capacidade do recipiente.

Fig. VIII-02a - Controle de Condensação (descarga acima do ajuste da válvula.

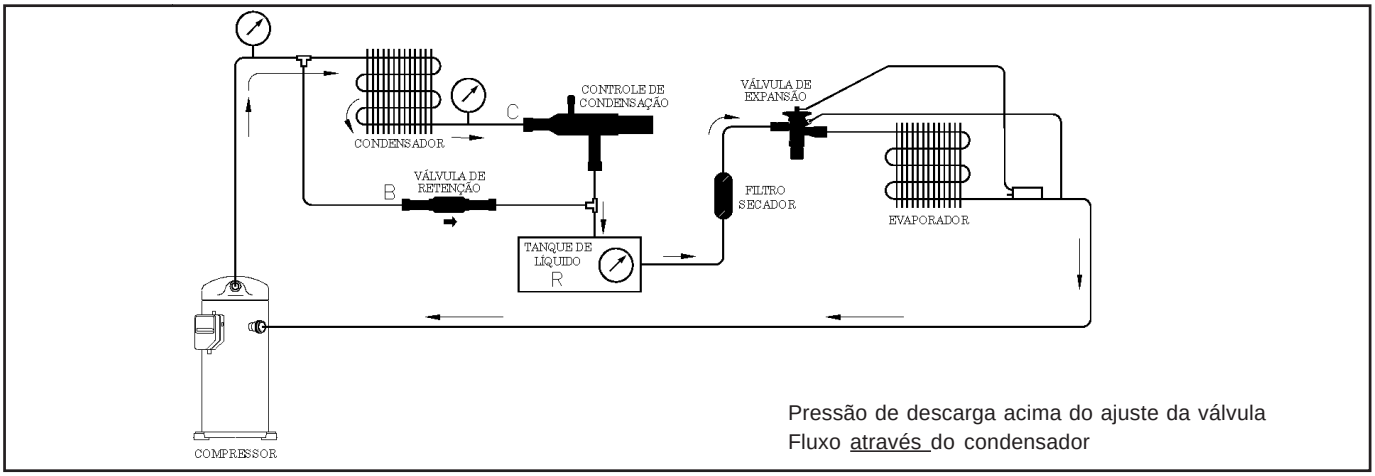
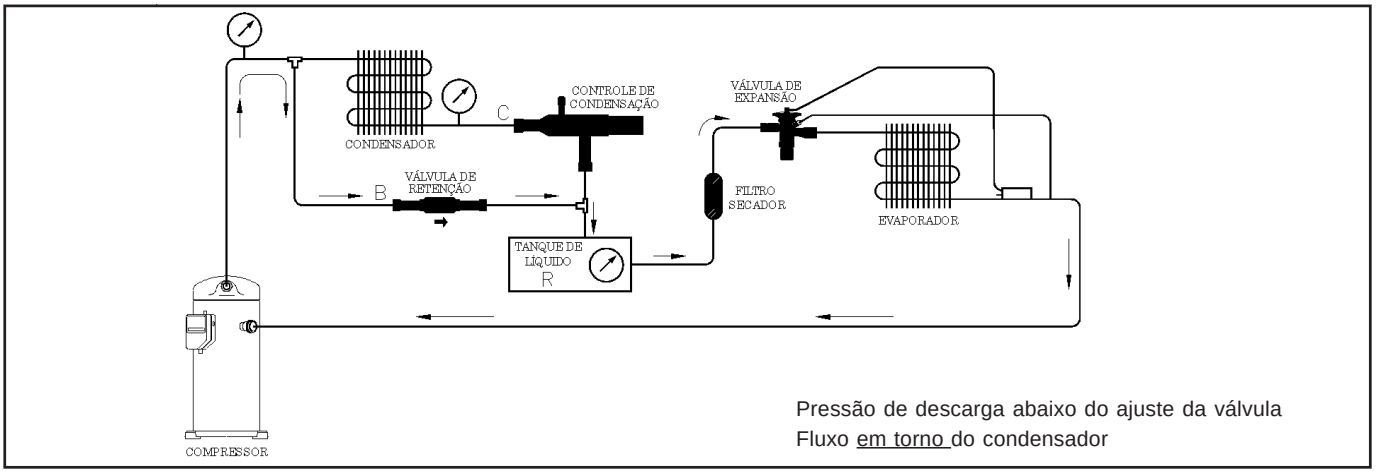



Fig. VIII-02b - Controle de Condensação (descarga abaixo do ajuste da válvula.



# IX-Manutenção Preventiva Periódica

Fazer todas as inspeções e serviços de manutenção nos intervalos recomendados. Isto prolongará a vida útil do equipamento e reduzirá a possibilidade de falhas do equipamento.

Use a “Folha de Leitura de Dados de Operação” para registrar mensalmente as condições de operação para esta unidade. A folha com os dados de operação pode ser uma ferramenta valiosa de diagnóstico para o pessoal de assistência técnica. Anotando tendências nas condições de operação, o operador pode frequentemente prever e evitar situações problemas antes delas serem sérias. Se a unidade não funciona propriamente verificar seção “Análise de Irregularidades”.

**1. Manutenção Mensal**

Uma vez que a unidade está operando aproximadamente por 30 minutos e o sistema está estabilizado, verifique as condições de operação e complete os procedimentos de verificação como segue:

☐ Limpe os filtros de ar permanentes sempre que necessário, os filtros descartáveis devem ser substituídos uma vez saturados.

☐ Verifique a tensão, alinhamento e estado das correias dos ventiladores.

☐ Limpe a voluta dos ventiladores.

☐ Reaperte todos os parafusos dos terminais.

☐ Limpe a bandeja do evaporador, a mangueira e o ralo para água condensada.

☐ Verifique o visor da linha de líquido.

☐ Teste vazamentos e corrija-os, se necessário. Conforme seção “Operação”.

☐ Se as condições de operação e o visor de líquido indicam falta de gás, meça o superaquecimento e o subresfriamento do sistema. Vide o item “Superaquecimento” e “Subresfriamento “ do sistema.

☐ Se as condições de funcionamento indicam sobrecarga, retire vagarosamente (para minimizar as perdas de óleo) o refrigerante pela válvula schrader de serviço da linha de líquido.

**ATENÇÃO!**

Para evitar acidentes por congelamento, evite o contato da pele com o refrigerante.

☐ Inspecione o sistema para detectar condições anormais. Use a folha de leitura para registrar as condições da unidade. Uma folha de leitura completa é uma ferramenta valiosa para o pessoal de assistência técnica.

**2. Manutenção Trimestral**

☐ Faça todos os serviços da manutenção mensal.

☐ Verifique os parafusos de fixação dos mancais e polias e ajuste-os, se necessário.

☐ Limpe o condensador sempre que necessário.

☐ Limpe o evaporador sempre que necessário.

☐ Verifique e anote as tensões e correntes de serviço dos motores dos ventiladores e compressores.

☐ Teste os controles de segurança.

☐ Verifique e anote as temperaturas de bulbo seco e bulbo úmido na entrada e saída do evaporador.

☐ Verifique a pressão de sucção e descarga com o manifold.

☐ Meça e registre o superaquecimento do sistema.

☐ Meça e registre o subresfriamento do sistema.

**3. Manutenção Anual**

☐ Faça todos os serviços de manutenção mensais e trimestrais recomendados.

☐ Tenha um técnico qualificado que verifique a regulagem e funcionamento de cada controle e inspecione e substitua, se necessário, as contatoras ou os controles.

☐ Retire os painéis do gabinete e elimine focos de ferrugem.

☐ Troque a isolação térmica e guarnições que apresentem defeitos.

☐ Retoque as pinturas externas e internas, se necessário.

☐ Elimine ferrugens.

☐ Inspecione os tubos do condensador e limpe, se necessário.

☐ Inspecione o bulbo da válvula de expansão para limpeza. Limpe, se necessário. O bulbo deve ter um excelente contato com a linha de sucção e estar apropriadamente isolado.

☐ Medir o isolamento elétrico do motor do compressor.

# Procedimentos de Manutenção

## Manutenção Preventiva

### Filtros de Ar

Os filtros permanentes e laváveis, fornecidos com os condicionadores, devem ser limpos com solução de água fria e detergente neutro, os filtros devem ser escovados dentro da solução, enxaguados em água fria e soprados com jato de ar comprimido.

Os filtros descartáveis devem ser substituídos.

Não coloque a unidade em funcionamento sem os filtros.

### Polias e Correias

O correto alinhamento e operação das polias deverá ser verificado.

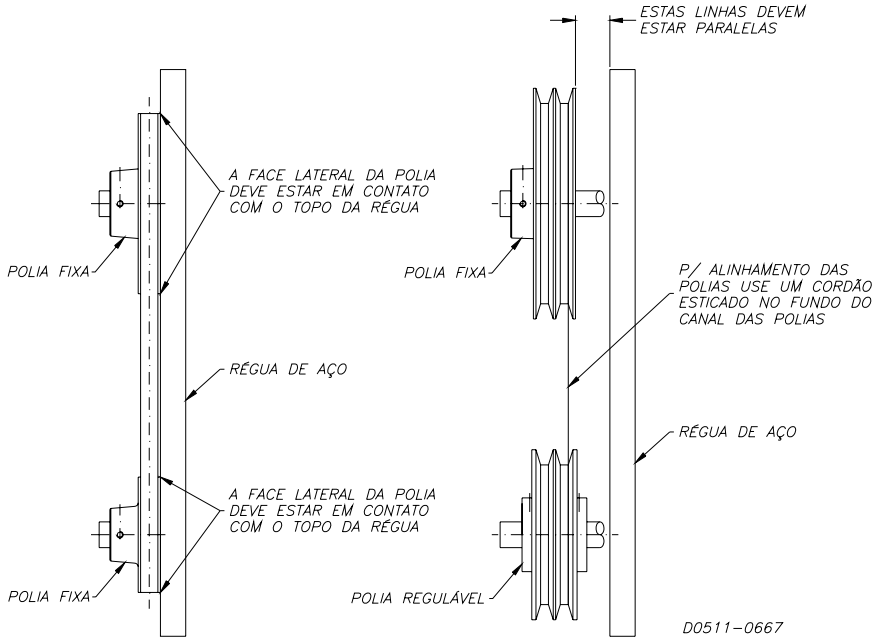
**1.** Gire manualmente as polias para verificar se as mesmas se movimentam livremente.

**2.** Verificar os eixos do motor e do ventilador. Eles devem estar paralelos um com referência ao outro.

**3.** Verificar que as polias do ventilador e do motor estão alinhadas. No caso de polias com diferentes larguras, alinhar a parte central das mesmas como mostra a figura de alinhamento das polias.

**4.** Verificar a tensão adequada da correia para dar uma vida útil maior aos rolamentos do motor e do ventilador.

Fig. X-01- Alinhamento das polias.


ESTAS LINHAS DEVEM ESTAR PARALELAS
A FACE LATERAL DA POLIA DEVE ESTAR EM CONTATO COM O TOPO DA RÉGUA
POLIA FIXA
RÉGUA DE AÇO
A FACE LATERAL DA POLIA DEVE ESTAR EM CONTATO COM O TOPO DA RÉGUA
POLIA FIXA
POLIA FIXA
P/ ALINHAMENTO DAS POLIAS USE UM CORDÃO ESTICADO NO FUNDO DO CANAL DAS POLIAS
RÉGUA DE AÇO
POLIA REGULÁVEL
D0511-0667

# Procedimentos de Manutenção

**Medição da Tensão das Correias**
Para realizar a medição da tensão das correias, necessitará um medidor de tensão. A deflexão correta é determinada pelo resultado da divisão da distância entre polias de 64".
Caso não tiver o medidor de tensão acima para verificar a tensão da correia, a mesma deve ser comprimida com o polegar e apresentar uma flecha de mais ou menos 10 mm. Se houver necessidade de troca por nova, tencione-as e deixe-as funcionando durante várias horas até adaptarem-se aos canais das polias, depois tensione-as de novo.

**Visor de Líquido**
Quando o mesmo está borbulhando, pode indicar um ou mais dos seguintes problemas:

***a.*** Falta de refrigerante;
***b.*** Filtro secador obstruído;
***c.*** Válvula de expansão muito aberta;
***d.*** Subresfriamento baixo;
***e.*** Presença de incondensáveis.

Quando o mesmo apresenta cor amarelo, indica a presença de umidade residual no circuito refrigerante. Em operação normal, o visor deve apresentar ausência de borbulhamento e coloração verde, o que indica que o circuito frigorífico está com a carga correta de
refrigerante e está desidratado.

**Condensador a Ar**
O mesmo deve ser limpo com uma escova macia e jato de ar comprimido, ou água a baixa pressão no contra-fluxo do movimento normal do ar.
Movimente a mangueira no sentido vertical e regule a pressão da mesma para que não deforme as aletas.

Fig. X-02 - Medidor de tensão de correia.

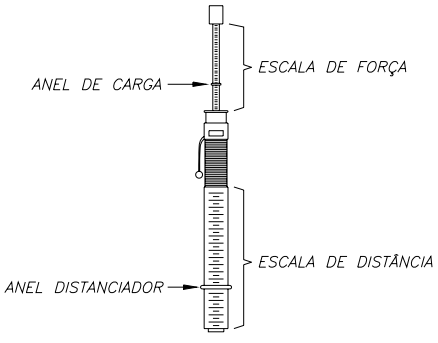
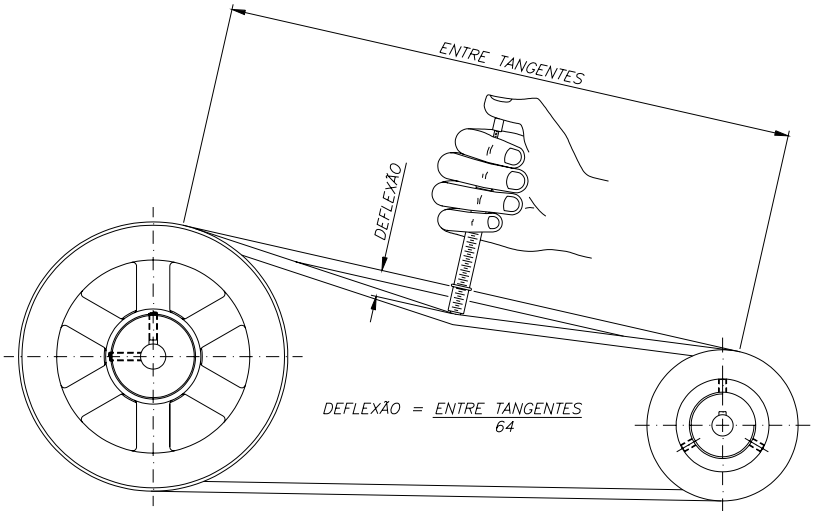



Fig. X-03 - Ajuste da tensão da correia.



# Procedimentos de Manutenção

**CUIDADO**

Não amasse as aletas no momento da limpeza.

**Limpeza do Condensador a Água**

A água disponível para condensação freqüentemente contém minerais que se acumulam nas paredes do tubo do condensador, formando camadas de incrustrações.

A rapidez do acúmulo das camadas será aumentada por altas temperaturas de condensação e por água com um alto teor de minerais.

A formação de camadas de sedimentos nos tubos de água do condensador é indicada por um decréscimo no fluxo de água, pequena diferença de temperatura entre a água de entrada e saída e a temperatura de condensação anormalmente elevada. Para ser mantida a máxima eficiência, o condensador precisa permanecer livre de sedimentos. Mesmo uma camada muito fina nas superfícies do tubo, pode diminuir muito a capacidade de transferência de calor do condensador. Os dois métodos para limpeza dos tubos (shell & tube) do condensador são o mecânico e o químico.

**Limpeza Mecânica (Shell & tube)**

O método de limpeza mecânica é usado para a remoção de lodo ou outro material incrustrado aos tubos do condensador.

***a.*** Feche o suprimento de água do condensador;

***b.*** Desfaça as conexões da tubulação;

***c.*** Remova os cabeçotes do condensador;

***d.*** Passe uma escova interna pelos tubos para soltar o lodo;

***e.*** Lave os tubos com um jato de água.

**Limpeza Química**

A limpeza química é o meio mais apropriado e eficaz para se remover depósitos dos tubos. Neste tratamento, os depósitos são dissolvidos e carregados pela circulação de uma solução química. O condensador é composto de cobre, aço e ferro fundido. Com esta informação, qualquer empresa especialista, poderá recomendar um produto químico apropriado para este fim. Se não for possível contar com um serviço de tratamento de água,poderá ser consultada uma empresa fornecedora de produtos químicos. A figura abaixo mostra a instalação típica para a limpeza química.

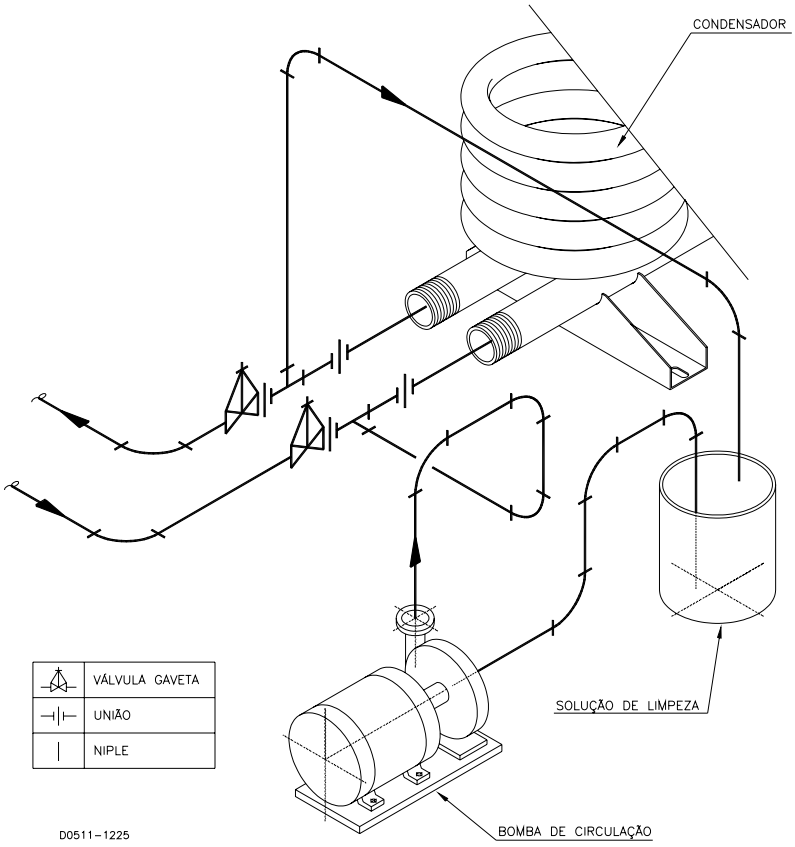
Todos os materiais usados no sistema de circulação externa, quantidade de material de limpeza, duração do período de limpeza e quaisquer precauções de segurança necessárias para o manuseio do agente de limpeza, devem ser aprovados pela Companhia Fornecedora dos produtos químicos utilizados para executar o serviço.

**Tratamento de Água**

O uso de água não tratada ou impropriamente tratada, poderá resultar na formação de incrustrações, erosão, corrosão, algas e limo. Recomenda-se que sejam contratados os serviços de um especialista qualificado no tratamento de água para se determinar que tratamento, se necessário, deve ser feito.

**A Trane** não assume nenhuma responsabilidade por falhas no equipamento que sejam resultantes do uso de água não tratada ou impropriamente tratada.

Fig. X-04 - Limpeza do condensador.



# Procedimentos de Manutenção

Ficará mais fácil descobrir a causa do mau funcionamento do sistema, identificando qual é o controle que abriu o circuito. Confirme, verificando a falta de continuidade através do controle indicado. Assegure-se de que o controle em questão está corretamente ajustado e funcionando adequadamente.

**ATENÇÃO!**

Nunca ligue o equipamento sem antes eliminar a causa do defeito apresentado.

**Testes de vazamentos com nitrogênio**

O teste de vazamentos deverá ser executado, após efetuar a instalação das tubulações de interligação das unidades divididas, sempre que o visor de líquido apresentar borbulhamento ou após o aparelho sofrer reparos no circuito frigorífico.

Use refrigerante como um elemento de teste para a detecção de vazamentos e nitrogênio seco para atingir a pressão de teste.

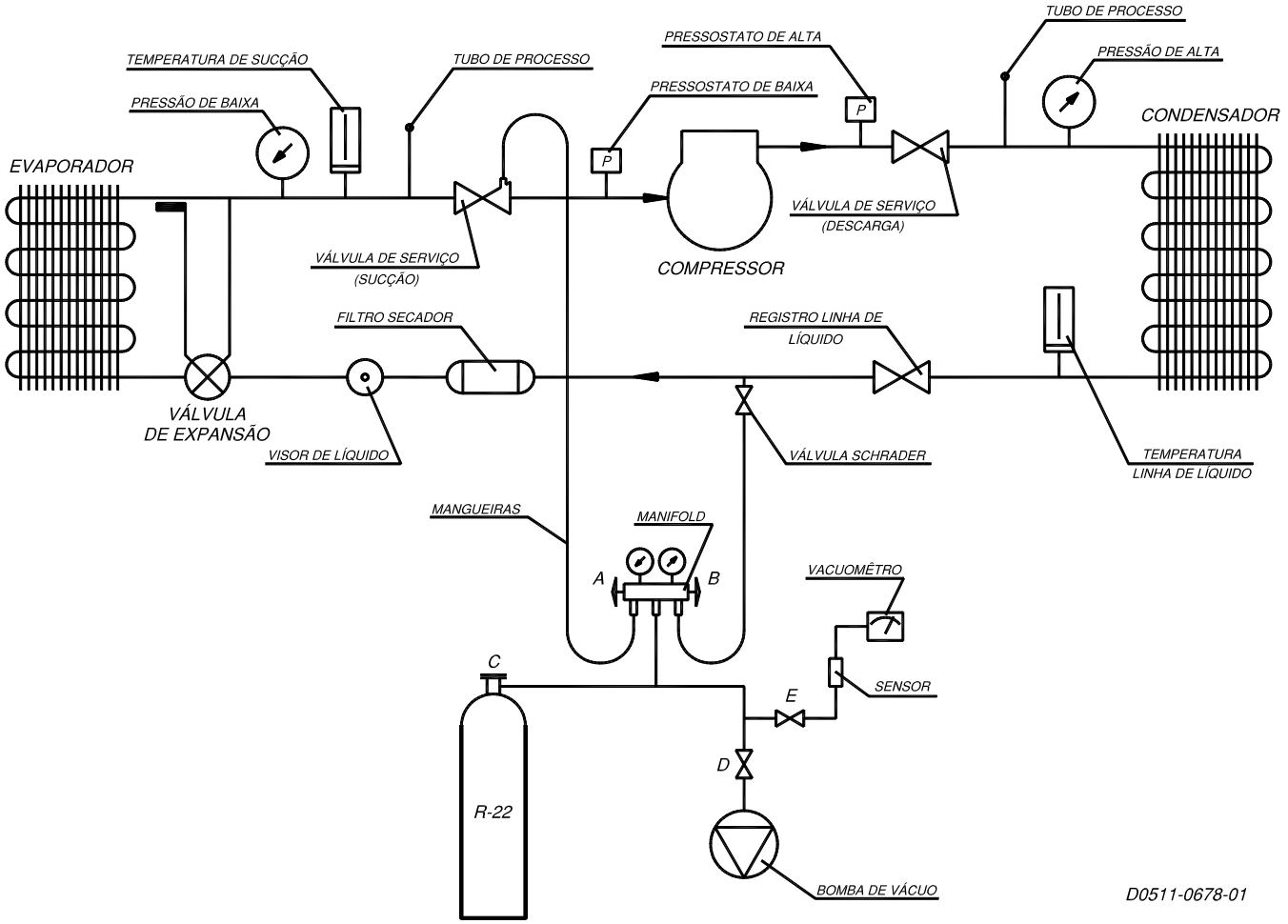
**ATENÇÃO!**

Use sempre Válvula Reguladora de Pressão entre o cilindro de nitrogênio e o jogo de manômetros. Nunca, em hipótese alguma, deixe de usar a mesma.

**Procedimentos**

- Instalar a válvula reguladora de pressão no cilindro de nitrogênio
- Injetar progressivamente este gás no sistema, até chegar a uma pressão máxima de 200 psig.

Fig. X-05- Manutenção do circuito.



# Procedimentos de Manutenção

- Procurar vazamentos em todas as soldas e conexões e flanges do circuito com espuma de sabão que forma bolhas no local do defeito.
- O teste com R22 / R407c é feito injetando uma pressão de 14 psig com R22 / R407c antes de colocar a pressão de nitrogênio. Procurar o vazamento com detector eletrônico ou lâmpada de halogênio.
- Caso detecte algum vazamento, libere a pressão, faça o reparo e faça novo teste para ter certeza de que o vazamento foi eliminado.

**ATENÇÃO!**

Em hipótese alguma use oxigênio ou acetileno em lugar de nitrogênio seco para testar vazamentos; poderá ocorrer uma violenta explosão.

Evacuação

- A evacuação é necessária para retirar do sistema o vapor de água e gases não condensáveis.
- Usar uma bomba de alto vácuo do tipo rotativo.
- Instalar o jogo de manômetros-manifold- como indicado na figura da manutenção do crcuito. Abrir os registros A-B-D-E / Fechar o registro C.
- Recomenda-se um tempo mínimo de vácuo de uma hora para efetuar a primeira leitura. A evacuação só estará concluída se o vácuo final ficar entre 250 e 500 microns. Como teste de liberação, o registro da bomba deve ser fechado durante 5 minutos e o vácuo não deve aumentar mais de 100 microns.

**Carga de refrigerante**

Para efetuar a carga de refrigerante com precisão, utilize uma balança para pesar o refrigerante em um cilindro ou uma garrafa graduada.

A quantidade depende do modelo da unidade e das dimensões das tubulações. Antes de colocar refrigerante, tenha certeza de que o equipamento está em vácuo e não tem vazamentos.

**Carga de Refrigerante Líquido**

A carga de refrigerante em forma de líquido é feita com o compressor parado, pela válvula schrader da linha de líquido. Controle a entrada do mesmo com o registro do jogo de manômetros. A carga inicial do sistema deve ser efetuada com refrigerante líquido. Abrir os registros C-B e fechar os registros A-D-E.

*Colocar o refrigerante com o cilindro invertido.

- Depois que entrou a carga de refrigerante estimada, fechar os registros C - B.

Dar partida à unidade e observar as pressões e temperaturas para certificar-se que está operando normalmente.

**Carga de Refrigerante Vapor**

**ATENÇÃO!**

Pese o cilindro de refrigerante antes e depois da carga.

A carga de refrigerante em forma de vapor se faz pela válvula de serviço da sucção com o compressor funcionando. Para cargas parciais de refrigerante normalmente se utiliza este sistema.

- Abrir os registros C-A. Fechar os registros B-D-E;
- Colocar o cilindro do refrigerante na posição vertical;
- Depois que entrou a carga de refrigerante estimada, fechar os registros C - A.
- Observar as pressões de alta e baixa.

A carga de refrigerante só estará correta quando as pressões de alta, baixa, superaquecimento e subresfriamento estiverem dentro da faixa normal de operação.

**CUIDADO**

Não funcione o compressor sem alguma quantidade de refrigerante presente no circuito.Danos nos compressores podem acontecer.

**ATENÇÃO!**

Nunca aplique chama ao cilindro refrigerante para aumentar a pressão do mesmo. Calor sem controle pode ocasionar uma pressão excessiva e explosão, resultando em feridas, morte e em danificação do equipamento.

**ATENÇÃO!**

Não permita contato do líquido refrigerante com a pele.Se isso acontecer, trate o ferimento como se tivesse sido uma úlcera produzida por enregelamento ou congelamento. Lentamente aqueça a área afetada com água morna.

**CUIDADO**

Não permita que líquido refrigerante entre na linha de sucção. Líquido em excesso pode danificar o compressor.

# Procedimentos de Manutenção



**Cálculo do Subresfriamento**
Subresfriamento é a diferença entre a temperatura de condensação saturada (TCDS) e a temperatura da linha do líquido (TLL).
- Tome a temperatura de condensação saturada que corresponde à pressão indicada pelo manômetro de alta.
- Tome a temperatura da linha de líquido indicada pelo termopar, antes do filtro secador.
- Calcule a diferença: SUB = TCDS - TLL
- O resultado deve indicar 5 a 10 ºC;

**Cálculo do Superaquecimento**
Superaquecimento é a diferença entre a temperatura da linha de sucção (TLS) e a temperatura de evaporação saturada (T EVS).
- Tomar a temperatura de sucção indicada pelo termopar a cerca de dez centímetros do compressor.
- Tomar a temperatura de evaporação saturada que corresponde à pressão indicada pelo manômetro de baixa;
- Calcule a diferença: SUP = TLS - T EVS

O resultado deve indicar entre 8 a 12$^0$C. Caso os valores encontrados de superaquecimento e subresfriamento não correspondam a faixa estabelecida proceda à correção.

Observações:
***1.*** Variando 1ºC no subresfriamento, o superaquecimento varia 3ºC.
***2.*** A válvula de expansão termostática fecha girando a haste em sentido horário; no sentido anti-horário, abre.

Tab. X-01- Regulagens Superaquecimento e Subresfriamento.

| Atividade | Superaquecimento | | Subresfriamento | |
|---|---|---|---|---|
| | Aumenta | Diminui | Aumenta | Diminui |
| Abrir a válvula de expansão | | X | | X |
| Fechar a válvula de expansão | X | | X | |
| Colocar refrigerante R-22 | | X | X | |
| Retirar refrigerante R-22 | X | | | X |

Tab. X-02 - Pressão (psig) X Temperatura (°C) para R-22.

| PSIG | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | PSIG |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 30 | -14 | -13,4 | -12,8 | -12,1 | -11,6 | -11,1 | -10,5 | -10 | -9,5 | -8,9 | 30 |
| 40 | -8,4 | -7,8 | -7,3 | -6,8 | -6,3 | -5,8 | -5,3 | -4,9 | -4,4 | -3,9 | 40 |
| 50 | -3,5 | -3 | -2,6 | -2,1 | -1,6 | -1,2 | -0,8 | 0,4 | 0 | 0,4 | 50 |
| 60 | 0,8 | 1,2 | 1,6 | 2 | 2,4 | 2,8 | 3,2 | 3,6 | 4 | 4,4 | 60 |
| 70 | 4,8 | 5,1 | 5,6 | 5,8 | 6,2 | 6,5 | 6,9 | 7,2 | 7,6 | 8 | 70 |
| 80 | 8,3 | 8,7 | 9 | 9,4 | 9,7 | 10,1 | 10,4 | 10,7 | 11 | 11,3 | 80 |
| 90 | 11,6 | 11,9 | 12,2 | 12,5 | 12,8 | 13,1 | 13,5 | 13,8 | 14,1 | 14,4 | 90 |
| 100 | 14,7 | 15 | 15,3 | 15,6 | 15,9 | 16,2 | 16,5 | 16,8 | 17 | 17,3 | 100 |
| 110 | 17,6 | 17,9 | 18,2 | 18,4 | 13,7 | 19 | 19,3 | 19,6 | 19,8 | 20,1 | 110 |
| 120 | 20,4 | 20,7 | 21 | 21,2 | 21,5 | 21,7 | 21,9 | 22,2 | 22,4 | 22,7 | 120 |
| 130 | 22,9 | 23,1 | 23,4 | 23,6 | 23,9 | 24,1 | 24,4 | 24,6 | 24,9 | 25,1 | 130 |
| 140 | 25,4 | 25,6 | 25,9 | 26,1 | 26,4 | 26,6 | 26,8 | 27 | 27,3 | 27,5 | 140 |
| 150 | 27,7 | 27,9 | 28,2 | 28,4 | 28,6 | 28,8 | 29,1 | 29,3 | 29,5 | 29,7 | 150 |
| 160 | 30 | 30,2 | 30,4 | 30,6 | 30,8 | 31,1 | 31,3 | 31,5 | 31,7 | 32 | 160 |
| 170 | 32,2 | 32,4 | 32,6 | 32,8 | 33 | 33,2 | 33,4 | 33,6 | 33,8 | 34 | 170 |
| 180 | 34,2 | 34,4 | 34,6 | 34,8 | 35 | 35,2 | 35,4 | 35,6 | 35,8 | 36 | 180 |
| 190 | 36,2 | 36,4 | 36,6 | 36,7 | 36,9 | 37,1 | 37,3 | 37,5 | 37,7 | 37,9 | 190 |
| 200 | 38,1 | 38,3 | 38,4 | 38,6 | 38,8 | 39 | 39,2 | 39,4 | 39,5 | 39,7 | 200 |
| 210 | 39,9 | 40,1 | 40,3 | 40,4 | 40,6 | 40,8 | 41 | 41,2 | 41,4 | 41,5 | 210 |
| 220 | 41,7 | 41,9 | 42,1 | 42,3 | 42,4 | 42,6 | 42,8 | 43 | 43,2 | 43,4 | 220 |
| 230 | 43,5 | 43,7 | 43,8 | 44 | 44,2 | 44,4 | 44,5 | 44,7 | 44,9 | 45 | 230 |
| 240 | 45,2 | 45,4 | 45,5 | 45,7 | 45,9 | 46 | 46,2 | 46,4 | 46,5 | 46,7 | 240 |
| 250 | 46,8 | 47 | 47,1 | 47,3 | 47,5 | 47,6 | 47,8 | 47,9 | 48,1 | 48,2 | 250 |
| 260 | 48,4 | 48,6 | 48,7 | 48,9 | 49 | 49,2 | 49,3 | 49,5 | 49,6 | 49,8 | 260 |
| 270 | 50 | 50,1 | 50,3 | 50,4 | 50,6 | 50,7 | 50,9 | 51 | 51,2 | 51,4 | 270 |
| 280 | 51,5 | 51,6 | 51,8 | 51,9 | 52,1 | 52,2 | 52,4 | 52,5 | 52,7 | 52,8 | 280 |
| 290 | 53 | 53,1 | 53,3 | 53,4 | 53,6 | 53,7 | 53,9 | 54,1 | 54,2 | 54,4 | 290 |
| 300 | 54,5 | 54,6 | 54,8 | 54,9 | 55 | 55,2 | 55,3 | 55,5 | 55,6 | 55,7 | 300 |
| 310 | 55,9 | 56 | 56,1 | 56,3 | 56,4 | 56,6 | 56,7 | 56,8 | 57 | 57,1 | 310 |
| 320 | 57,2 | 57,4 | 57,5 | 57,6 | 57,8 | 57,9 | 58 | 58,1 | 58,3 | 58,4 | 320 |
| 330 | 58,5 | 58,7 | 58,8 | 58,9 | 59,1 | 59,2 | 59,3 | 59,4 | 59,6 | 59,7 | 330 |
| 340 | 59,8 | 60 | 60,1 | 60,2 | 60,4 | 60,5 | 60,6 | 60,7 | 60,9 | 61 | 340 |
| 350 | 61,1 | 61,3 | 61,4 | 61,5 | 61,6 | 61,8 | 61,9 | 62 | 62,2 | 62,3 | 350 |
| 360 | 62,4 | 62,6 | 62,7 | 62,8 | 62,9 | 63 | 63,1 | 63,2 | 63,4 | 63,5 | 360 |
| 370 | 63,6 | 63,7 | 63,8 | 63,9 | 64 | 64,1 | 64,3 | 64,4 | 64,5 | 64,6 | 370 |
| 380 | 64,7 | 64,8 | 64,9 | 65 | 65,1 | 65,3 | 65,4 | 65,5 | 65,6 | 65,7 | 380 |
| PSIG | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | PSIG |

# Procedimentos de Manutenção



Tab. X-03 - Regulagens Superaquecimento e Subresfriamento.

| Atividade | Superaquecimento | | Subresfriamento | |
|---|---|---|---|---|
| | Aumenta | Diminui | Aumenta | Diminui |
| Abrir a válvula de expansão | | X | | X |
| Fechar a válvula de expansão | X | | X | |
| Colocar refrigerante R-407c | | X | X | |
| Retirar refrigerante R-407c | X | | | X |

Tab. X-04 - Pressão (psig) X Temperatura (°C) para R 407c.

| PSIG | Sat. Liq. (ºC) | Sat Vap. (ºC) | PSIG | Sat. Liq. (ºC) | Sat. Vap. (ºC) |
|---|---|---|---|---|---|
| **30** | -17,2 | -10,6 | **165** | 27,2 | 32,2 |
| **32** | -16,1 | -9,4 | **170** | 27,8 | 33,3 |
| **34** | -15,0 | -8,3 | **175** | 28,9 | 34,4 |
| **36** | -13,9 | -7,2 | **180** | 30,0 | 35,6 |
| **38** | -12,8 | -6,1 | **185** | 31,1 | 36,1 |
| **40** | -11,7 | -5,0 | **190** | 32,2 | 37,2 |
| **42** | -10,6 | -3,9 | **195** | 32,8 | 38,3 |
| **44** | -9,4 | -3,3 | **200** | 33,9 | 38,9 |
| **46** | -8,9 | -2,2 | **205** | 35,0 | 40,0 |
| **48** | -7,8 | -1,1 | **210** | 35,6 | 40,6 |
| **50** | -6,7 | -0,6 | **215** | 36,7 | 41,7 |
| **52** | -6,1 | 0,6 | **220** | 37,2 | 42,2 |
| **54** | -5,0 | 1,7 | **225** | 38,3 | 43,3 |
| **56** | -4,4 | 2,2 | **230** | 38,9 | 43,9 |
| **58** | -3,3 | 2,8 | **235** | 40,0 | 45,0 |
| **60** | -2,8 | 3,9 | **240** | 40,6 | 45,6 |
| **62** | -1,7 | 4,4 | **245** | 41,7 | 46,7 |
| **64** | -1,1 | 5,6 | **250** | 42,2 | 47,2 |
| **66** | 0,0 | 6,1 | **255** | 43,3 | 47,8 |
| **68** | 0,6 | 6,7 | **260** | 43,9 | 48,9 |
| **70** | 1,1 | 7,8 | **265** | 44,4 | 49,4 |
| **75** | 3,3 | 9,4 | **270** | 45,6 | 50,0 |
| **80** | 5,0 | 11,1 | **275** | 46,1 | 50,6 |
| **85** | 6,7 | 12,8 | **280** | 46,7 | 51,7 |
| **90** | 7,8 | 13,9 | **285** | 47,8 | 52,2 |
| **95** | 9,4 | 15,6 | **290** | 48,3 | 52,8 |
| **100** | 11,1 | 17,2 | **295** | 48,9 | 53,3 |
| **105** | 12,8 | 18,3 | **300** | 49,4 | 53,9 |
| **110** | 13,9 | 20,0 | **310** | 51,1 | 55,6 |
| **115** | 15,0 | 21,1 | **320** | 52,2 | 56,7 |
| **120** | 16,7 | 22,2 | **330** | 53,9 | 57,8 |
| **125** | 17,8 | 23,9 | **340** | 55,0 | 58,9 |
| **130** | 18,9 | 25,0 | **350** | 56,1 | 60,6 |
| **135** | 20,6 | 26,1 | **360** | 57,2 | 61,7 |
| **140** | 21,7 | 27,2 | **370** | 58,9 | 62,8 |
| **145** | 22,8 | 28,3 | **380** | 60,0 | 63,9 |
| **150** | 23,9 | 29,4 | **390** | 61,1 | 65,0 |
| **155** | 25,0 | 30,6 | **400** | 62,2 | 66,1 |
| **160** | 26,1 | 31,7 | **425** | 65,0 | 68,3 |
| | | | **450** | 67,8 | 71,1 |

# Procedimentos de Manutenção

O compressor pode apresentar basicamente dois tipos de problemas: mecânicos ou elétricos.
Em ambos os casos, o compressor deverá ser trocado, porém lembre sempre que não basta trocá-lo, procure sempre localizar e eliminar a(s) causa(s) do defeito.

**Quebra mecânica**
Se o compressor não tiver válvulas de serviço, transferir o refrigerante para um cilindro apropriado, fazer teste de pressurização (máximo de 200 psig para proteger o pressostato de baixa pressão), fazer novo vácuo, carga de refrigerante e nova partida com todas as leituras.
Corrija a instalação no que ela possa ter prejudicado o equipamento, liberando-o para funcionamento e mantenha sempre o acompanhamento por firma credenciada.
Caso o compressor tenha válvulas de serviço, o refrigerante pode ser mantido no circuito.

***1.1.*** Desligue o circuito elétrico do compressor e retire os cabos elétricos (marque os mesmos);
***1.2.*** Feche as válvulas de sucção e descarga do compressor;
***1.3.*** Desconectar as válvulas de serviço do compressor;
***1.4.*** Retire o compressor;
***1.5.*** Instale o novo compressor
***1.6.*** Instale o circuito elétrico e os rabichos dos pressostatos;
***1.7.*** Evacue o compressor;
***1.8.*** Abra as válvulas do compressor.

**Queima do motor**
A queima do motor implica na formação de ácidos e deposição de óxidos e bôrra em partes do circuito, daí a necessidade de efetuar-se a substituição do refrigerante e do óleo e fazer limpeza de todo o circuito com a colocação de filtros secadores antiácidos HH, na sucção e na linha de líquido. Neste caso, a limpeza deve ser procedida da seguinte forma:

***2.1.*** Recolha todo o refrigerante em um cilindro e envie para ser reciclado pelo fabricante, ou faça a sua reciclagem com equipamento próprio.
***2.2.*** Retire o compressor;
***2.3.*** Retire o filtro secador;
***2.4.*** Instale o filtro adequado na linha de sucção do compressor e troque o da linha de líquido;
***2.5.*** Instale o compressor novo ou recuperado, evacue e carregue o sistema;
***2.6.*** Verifique o contator. Os contatos devem ser limpos ou trocados;
***2.7.*** Coloque o equipamento em funcionamento e acompanhe sua operação;
***2.8.*** Verifique a perda de pressão através do filtro de sucção. Se a perda de pressão exceder à recomendada pelo fabricante, o filtro deverá ser trocado;
***2.9.*** Após 24 horas de funcionamento, o óleo deve ser analisado;
***2.10.*** Troque o óleo e os filtros a cada 48 horas até obter o óleo isento de acidez;
***2.11.*** Retire o filtro de sucção.
Quando fizer a limpeza de um circuito com dois compressores, será necessário trocar o óleo do compressor queimado e do seu par também.

**ATENÇÃO!**

NUNCA LANCE O GÁS
NO MEIO AMBIENTE

# X-Ferramentas e Equipamentos

**Ferramentas Necessárias**

- Jogo de chave cachimbo de 7/16 a 1 1/4";
- Torquímetro com escala até 180 ft/lbf;
- Chave inglesa de 6" e 12";
- Chave grifo de 14";
- Jogo de chaves Allen completo;
- Jogo de chaves de fenda;
- Jogo de alicates, universal, corte, pressão, descascador de fios;
- Jogo flangeador de tubos;
- Chave catraca para refrigeração;
- Jogo de chaves fixas de 1/4 a 1 1/4";
- Jogo de chaves estrela de 1/4 a 9/16".

**Equipamentos Necessários**

- Regulador de pressão para nitrogênio;
- Bomba de vácuo de 5 cfm
- Vacuômetro eletrônico;
- Megôhmetro de 500 volts com escala de 0 a 1000 megohms;
- Detector de vazamentos eletrônico;
- Alicate amperímetro;
- Manifold completo;
- Termômetro eletrônico;
- Refrigerante R-22 / R-407c e óleo Trane 15 / poliol ester;
- Aparelho de solda oxi-acetileno;
- Tabela de pressão temperatura do freon R-22 / R-407c;
- Transferidora ou recuperadora de gás refrigerante;
- Anemômetro;
- Psicrômetro;
- Sacapolias;
- Bomba manual de óleo;
- Fasímetro.

# XI-Diagnósticos

**ATENÇÃO!**
Desligue a energia elétrica e aguarde que todos os equipamentos em rotação parem, antes de fazer serviços, inspecionar ou testar a unidade.

**Análise de Problemas**
**Verificações do Sistema**
Antes de utilizar as tabelas de análise de irregularidades do equipamento, descritas a seguir, faça as seguintes análises:

**1.** Medir a Voltagem nos terminais do compressor e dos ventiladores com a unidade funcionando.
A Voltagem deve estar dentro da faixa do motor indicada na placa.
O desbalanceamento da mesma deve ser menor de 2%.
**2.** Verificar se todas as fiações e conexões estão em bom estado e bem apertadas. O esquema elétrico está colado na tampa do quadro.
**3.** Verificar se todos os fusíveis estão corretamente instalados e dimensionados.
**4.** Verificar se todos os filtros de ar e serpentinas estão limpos e aferir se o fluxo de ar não está obstruído.
**5.** Se a unidade não está funcionando, coloque o interruptor de comando na posição OFF. Deixe um tempo para que os sensores internos do compressor se esfriem.
**6.** Verificar a regulagem do termostato.
**7.** Verificar se os Ventiladores estão girando no sentido correto.
**8.** Inspecionar o aperto das conexões dos dutos de ar.
**9.** Inspecionar os controles das saídas de ar (se houver).
**10.** Medir o retorno do ar.

**Procedimentos de Operação**
Instale os manômetros de alta e baixa nas válvulas schrader das linhas de líquido e de sucção.
Quando a unidade estabilizar (depois de operar 15 minutos a plena carga), anote as pressões de sucção e descarga. Falhas no sistema, como falta de ar, restrição no filtro secador, mal funcionamento da válvula de expansão, fazem as pressões sair da sua faixa.

**Voltagem Desbalanceada**
Excessivo desbalanceamento entre as fases de um sistema trifásico causará um sobreaquecimento nos motores e eventuais falhas.
O desbalanceamento máximo permitido é de 2 %. Desbalanceamento de Voltagem pode ser definido como 100 vezes o máximo desvio das três voltagens (três fases) em relação à média aritmética das mesmas (sem ter em conta o sinal), dividida pela média aritmética.

***Exemplo:***
Se as três voltagens medidas em uma linha são 221 volts, 230 volts e 227 volts, a média aritmética deverá ser:
(221+230+227) / 3 = 226 volts.
O percentual de desbalanceamento é de: 100 x (226-221)/226 = 2.2%
O resultado indica que existe um desbalanceamento acima do máximo permitido em 2%. Este desbalanceamento entre fases pode resultar em um desbalanceamento de corrente de 20%, tendo como resultado um aumento da temperatura do enrolamento do motor e uma diminuição da vida útil do motor.

# XII-Análise de Irregularidades

A. Ventilador do Condensador Não Parte

| Sintomas | Causa Possível | Procedimento |
|---|---|---|
| 1. O voltímetro não acusa tensão de alimentação. | 1. Falta de energia. | 1. Verifique a alimentação de força. |
| 2. O voltímetro não acusa tensão de alimentação para os contatores. | 2. Chave seccionadora desligada. | 2. Acione a chave seccionadora. |
| 3. O voltímetro acusa tensão antes dos fusíveis, e não depois destes. | 3. Fusível interrompido. | 3. Troque os fusíveis. Verifique a carga do motor. |
| 4. O voltímetro acusa tensão baixa. | 4. Baixa tensão. | 4. Contate a Companhia de Eletricidade. |
| 5. Existe tensão nos terminais do motor, mas não parte. | 5. Motor queimado. | 5. Troque. |
| 6. Contator de partida não fecha. | 6. Verifique os comandos e se a bobina do contator não queimou. | 6. Conserte ou troque. |
| 7. Contatora não energiza. | 7. Contato do relé de sobrecarga aberto. | 7. Acione o reset do relé de sobrecarga. |

B. Compressor Não Parte

| Sintomas | Causa Possível | Procedimento |
|---|---|---|
| 1. Um teste no circuito elétrico mostra não haver tensão no lado da linha da chave de partida do motor. | 1. Falta de força. | 1. Verifique a alimentação de força. |
| 2. Um teste do circuito elétrico mostra não haver tensão no lado da linha da chave de partida do motor. | 2. Chave seccionadora aberta. | 2. Determine porque a chave foi aberta. Se o sistema estiver em condições de funcionamento feche a chave. |
| 3. Um teste no circuito elétrico mostra que há tensão no lado da linha, mais não no lado de carga do fusível. | 3. Fusível queimado. | 3. Substitua o fusível. Verifique a carga do motor. |
| 4. O voltímetro acusa baixa tensão. | 4. Baixa Voltagem. | 4. O uso do voltímetro está instalado já no sistema. Chame a Companhia de Energia Elétrica. |
| 5. Tensão nos terminais do motor, mas o mesmo não parte. | 5. Motor queimado. | 5. Conserte ou substitua. |
| 6. Chave de partida inoperante. | 6. Teste para ver se não há bobinas queimadas ou contatos partidos. | 6. Conserte ou substitua. |
| 7. A bobina da chave de partida do motor não recebe energia. | 7. Circuito de controle aberto. | 7. Localize que controle desligou e a causa. |
| | 7.1. Pressostato de alta pressão. | |
| | 7.2. Pressostato de baixa pressão. | |
| | 7.3. Protetor do motor. | |
| | 7.4. Circuito de intertravamento aberto. | |
| | 7.5. Desligado pelo termostato ambiente. | |
| 8. Compressor não funciona. | 8. O compressor está travado ou danificado. | 8. Conserte ou substitua o compressor. |
| 9. Contatos abertos do pressostato de baixa. | 9. Pressão de sucção abaixo do ponto de controle do pressostato. | 9. Verifique se há perda de refrigerante, repare o vazamento e recarregue. |
| 10. Contatos abertos do pressostato de alta. Pressão de alta acima do normal. | 10. Pressão de descarga acima do ponto de controle de alta pressão. | 10. Veja o problema G. |
| 11. A chave de partida não arma. | 11. Contatos do relé de sobrecarga abertos. | 11. Rearme o relé, o RCM e verifique a causa. |
| 12. O sistema não parte. | 12. Contatos da chave de fluxo abertos. | 12. Restaure o fluxo de água, verifique o funcionamento da chave de fluxo. Verifique os interruptores. |

# Análise de Irregularidades

C. Compressor Trabalha Intermitente

| Sintomas | Causa Possível | Procedimento |
|---|---|---|
| 1. Funcionamento normal, exceto por paradas | 1. Contato intermitente no circuito de controle | 1. Repare ou substitua o controle defeituoso. |
| 2. Idem. | 2. Diferencial do pressostato de baixa muito | 2. Ajuste o diferencial para as condições |
| 3. A válvula solenóide chia quando fechada. | 3. Vazamento na válvula solenóide da linha de | 3. Repare ou substitua. |
| 4. Funcionamento normal, exceto por paradas | 4. Falta de refrigerante. | 4. Repare o vazamento do refrigerante e |
| 5. Pressão de sucção muito baixa e formação | 5. Secador da linha de líquido entupido. | 5. Substitua o núcleo secador. |

D. Compressor Trabalha Continuamente

| Sintomas | Causa Possível | Procedimento |
|---|---|---|
| 1. Alta temperatura na área condicionada. | 1. Carga excessiva. | 1. Verifique se há infiltração de ar exterior. |
| 2. Baixa temperatura na área condicionada. | 2. Termostato ajustado a uma temperatura | 2. Reajuste ou conserte. |
| 3. Baixa temperatura no espaço condicionado. | 3. Contatos da chave de partida “colados”. | 3. Conserte ou substitua o contator. |
| 4. Local condicionado muito frio. | 4. Válvula solenóide da linha de líquido aberta | 4. Conserte ou troque a válvula. |

E. Compressor Com Nível de Óleo Muito Baixo.

| Sintomas | Causa Possível | Procedimento |
|---|---|---|
| 1. Nível de óleo muito baixo. | 1. Carga insuficiente de óleo. | 1. Adicione uma quantidade suficiente de óleo |
| 2. Nível de óleo cai gradualmente. | 2. Filtro secador entupido. | 2. Substitua o filtro secador. |
| 3. Sucção excessivamente fria. | 3. Bulbo da válvula de expansão frouxo (mau | 3. Providencie um bom contato entre o bulbo |
| 4. Idem e funcionamento barulhento do | 4. Retorno de líquido ao compressor. | 4. Reajuste o superaquecimento, |
| 5. Partida e paradas demasiado freqüentes. | 5. Compressor liga e desliga freqüentemente. | 5. Veja os problemas relacionados no |

F. Compressor está barulhento.

| Sintomas | Causa Possível | Procedimento |
|---|---|---|
| 1. Ruído de chocalho. | 1. Falta de óleo. | 1. Adicione óleo. |
| 2. Ruído excessivo. | 2. Partes internas do compressor quebradas. | 2. Troque o compressor. |
| 3. Linha de sucção excessivamente fria. | 3. Líquido retornando ao compressor. | 3. Verifique e ajuste o superaquecimento. A |
| 4. Linha de sucção extremamente fria. O | 4. Válvula de expansão emperrada na posição | 4. Conserte ou substitua. |

G. Sistema com Rendimento Deficiente.

| Sintomas | Causa Possível | Procedimento |
|---|---|---|
| 1. Válvula de expansão chia. | 1. Bolhas na linha de líquido. | 1. Adicione refrigerante. |
| 2. Mudança de temperatura na linha de | 2. Filtro secador ou a válvula solenóide de | 2. Limpe ou substitua. |
| 3. Curta ciclagem. | 3. Válvula de expansão emperrada ou | 3. Conserte ou substitua a válvula de |
| 4. Superaquecimento muito elevado. | 4. Queda excessiva de pressão no | 4. Verifique o superaquecimento e reajuste a |
| 5. Temperatura de insuflamento muito alta ou | 5.Superaquecimento inadequado. | 5. Verificar o super. Ajustar a válvula de |
| 6. Fluxo de ar reduzido. Temperatura de | 6. Filtros de ar entupidos. | 6. Limpe ou substitua. |

# Análise de Irregularidades

H. Pressão de Descarga muito Alta.

| Sintomas | Causa Possível | Procedimento |
|---|---|---|
| 1. Alta temperatura do ar através do condensador. | 1. Fluxo reduzido de ar através do condensador. | 1. Reajuste o fluxo. Verifique se não há obstruções. |
| 2. Ar saindo do condensador excessivamente frio. Pequena elevação de temperatura através do condensador. | 2. Aletas do condensador sujas. | 2. Limpe as aletas. |
| 3. Ar saindo do condensador em alta temperatura. | 3. Mau funcionamento dos ventiladores do condensador. | 3. Verifique os motores dos ventiladores do condensador. |
| 4. Condensador excepcionalmente quente e excessiva pressão de descarga. | 4. Ar ou gases não condensáveis no sistema. | 4. Transfira o refrigerante para a reciclagem. Faça novo vácuo e carregue o sistema. |
| 5. Idem acima. | 5. Carga excessiva de refrigerante. | 5. Remova gradualmente o excesso de refrigerante. O subresfriamento normal é de 6 a 100C. |
| 6. Tubos sujos no condensador “Tube and Tube”. | 6. Água saindo do condensador excessivamente fria. Pequena elevação de temperatura através do condensador. | 6. Limpe os tubos do condensador. |
| 7. Mau funcionamento da torre de resfriamento. | 7. Água entrando no condensador em alta temperatura. | 7. Verifique o motor do ventilador da torre, o dispositivo de partida e o termostato. |

I. Pressão de Descarga muito Baixa.

| Sintomas | Causa Possível | Procedimento |
|---|---|---|
| 1. Pequena elevação de temperatura de água no condensador. | 1. Fluxo excessivo de água através do condensador. | 1. Reajuste o fluxo e a queda da pressão de projeto. |
| 2. Idem para ar. | 2. Fluxo excessivo de ar através do condensador. | 2. Reajuste o fluxo e a queda de pressão de projeto. |
| 3. Bolhas no visor. | 3. Falta de refrigerante. | 3. Repare o vazamento e carregue. |
| 4. Temperatura do ar que entra no condensador é muito baixa. | 4. Temperatura externa muito fria. | 4. Instale um regulador automático de pressão. |
| 5. Válvulas de descarga ou de sucção do compressor quebradas ou com vazamentos. | 5. A pressão de sucção se eleva mais rapidamente do que 5 psig por minuto, depois de uma paralisação. | 5. Remova o cabeçote, examine as válvulas e substitua as que não estiverem funcionando corretamente. |

J. Pressão de Sucção muito Alta.

| Sintomas | Causa Possível | Procedimento |
|---|---|---|
| 1. Linha de sucção anormalmente fria. Retorno de líquido para o compressor. | 1. Fluxo excessivo na válvula de expansão. | 1. Regule e ajuste o superaquecimento da válvula de expansão, verifique se o bulbo está corretamente preso à linha de sucção. |
| 2. Idem acima. | 2. Válvula de expansão emperrada na posição aberta. | 2. Conserte ou substitua a válvula de expansão. |
| 3. Válvula de expansão emperrada. | 3. Linha de sucção anormalmente fria. Retorno de líquido para o compressor. | 3. Conserte ou substitua a válvula. |
| 4. Válvulas de sucção quebradas no compressor. | 4. Compressor barulhento. | 4. Remova o cabeçote, examine as válvulas e substitua as que não estejam funcionando. |
| 5. Fluxo excessivo na válvula de expansão. | 5. Linha de sucção anormalmente fria. Retorno de líquido para o compressor. | 5. Regule o ajuste do superaqueci-mento da válvula de expansão e verifique se o bulbo remoto está corretamente preso à linha de sucção. |

# Análise de Irregularidades

K. Pressão de Sucção muito Baixa.

| Sintomas | Causa Possível | Procedimento |
|---|---|---|
| 1. Bolhas no visor. | 1. Falta de refrigerante. | 1. Repare o vazamento e recarregue. |
| 2. Compressor entra em curta ciclagem. | 2. Pouca carga térmica no resfriador. | 2. Veja item B. |
| 3. Mudança de temperatura na linha de líquido, através do secador ou da válvula solenóide de bloqueio. | 3. Secador da linha de líquido entupido, ou restrição na válvula solenóide. | 3. Substitua o filtro secador ou a válvula solenóide. |
| 4. Não há fluxo de refrigerante através da válvula. | 4. O bulbo remoto da válvula de expansão perdeu a carga. | 4. Substitua a válvula de expansão. |
| 5. Perda de capacidade. | 5. Válvula de expansão obstruída. | 5. Limpe a válvula e substitua, se necessário. |
| 6. Ambiente condicionado muito frio. | 6. Potenciômetro do RCM ajustado muito baixo. | 6. Ajuste ou conserte, se necessário. |
| 7. Superaquecimento muito alto. | 7. Queda excessiva de pressão através do resfriador. | 7. Reajuste o superaquecimento. |
| 8. Baixo fluxo de ar. | 8. Filtro entupido. | 8. Limpe ou troque o filtro. |

L. Compressor Scroll Consumo Excessivo.

| Sintomas | Causa Possível | Procedimento |
|---|---|---|
| 1. Alta temperatura na área condicionada. | 1. Operando com carga térmica excessiva. | 1. Verificar infiltrações de ar e isolamento térmico da área. |
| 2. Consumo excessivo. | 2. Operando com baixa Voltagem. | 2. Assegure-se de que a Voltagem está dentro da faixa de utilização. Se não, chame a Companhia de Eletricidade. |
| 3. Consumo excessivo. | 3. Relé de sobrecarga desarma. | 3. Verificar funcionamento. Trocar, se necessário. |

M. Compressor Scroll - Baixo Consumo.

| Sintomas | Causa Possível | Procedimento |
|---|---|---|
| 1. Pouca mudança nas pressões de alta e baixa. | 1. O compressor está girando em sentido anti-horário. | 1. Trocar duas fases. |
| 2. Pressão de sucção é extremamente baixa. | 2. Verificar restrições e falta de refrigerante. | 2. Eliminar vazamentos e completar carga. Eliminar restrições. |
| 3. Compressor não bombeia e as pressões de sucção e descarga são baixas. O compressor está com sequência de fase incorreta. | 3. Compressor danificado. | 3. Verificar condição do óleo e trocar compressor. |

N. Termostato - Enrolamento abre o Compressor Scroll.

| Sintomas | Causa Possível | Procedimento |
|---|---|---|
| 1. Compressor vibra e faz barulho. | 1. O compressor está girando em sentido anti-horário. | 1. Trocar duas fases na entrada da unidade. |
| 2. Pressão de sucção é baixa. | 2. Falta de gás e motor sobreaquece. | 2. Eliminar vazamentos e carregar gás. |
| 3. Pressão de sucção é baixa. | 3. Compressor parte repetidas vezes, abrindo o termostato interno do motor. | 3. Idem acima. |

O. Compressor Scroll com Sequência de Fase Incorreta.

| Sintomas | Causa Possível | Procedimento |
|---|---|---|
| 1. Baixa amperagem. As pressões de alta e baixa mudam pouco. Sons de chocalho. Compressor vibra excessivamente. | 1. Compressor girando em sentido anti-horário. | 1. Trocar duas fases. |

# Análise de Irregularidades

Válvula de Controle de Condensação.

| Sintomas | Causa Possível | Procedimento |
|---|---|---|
| 1. Pressão de alta baixa durante operação | Válvula incapaz de estrangular a porta C porque :<br>a.material estranho inserido entre o assento da porta C e o assento de disco<br>b.Perda de carga do elemento de potência.<br>c.Carga do sistema insuficiente para condiçõesclimáticas do inverno. | Elevar artificialmente a pressão de recalque e dar uma batida de leve no corpo da válvula para desalojar material estranho. Trocar a válvula. Acrescentar refrigerante. |
| | Pressão de carga errada na válvula para o sistema refrigerante; | Trocar a válvula. |
| | Recipiente exposto a ambiente de temperatura baixa que atua como condensador | Fazer o isolamento do recipiente. |
| | Linha de derivação do gás quente restrita ou desconectada. | Remover a obstrução ou abrir a válvula. |
| | O compressor não está bombeando ou há obstrução na linha de líquido ou ainda o lado baixo está causando pressão de sucção muito baixa. | Trocar ou consertar o compressor ou remover a obstrução ou outro motivo para baixa pressão de sucção. |
| 2.O sistema opera com pressão de descarga alta ou os ciclos com interrupção à alta pressão. | O ventilador (ou ventiladores) do condensador não está funcionando ou está girando na direção errada. | Substituir ou consertar o motor,correias, fiação ou controle do ventilador,conforme necessário. |
| | Ciclagem do ventilador. | Fazer funcionar os ventiladores do condensador continuamente enquanto o sistema está operando. |
| | A queda de pressão através do condensador excede os 20 psig permitidos,obrigando a porta B a abrir parcialmente. | Modificar a tubulação,o circuito ou trocar o condensador conforme necessário para reduzir a queda de pressão no condensador para menos de 20 psig. |
| | O condensador está com tamanho subdimensionado ou o fluxo de ar está restrito ou há curto-circuito. | Aumentar o tamanho do condensador ou remover a restrição ao fluxo de ar ou o curto-circuito,conforme for necessário. |
| | Porta B ligeiramente aberta devido à presença de material estranho entre o assento e o disco do assento. | Reduzir artificialmente a pressão de recalque para abaixo do ponto de ajuste da válvula e dar uma leve batida no corpo da válvula com o sistema em operação para desalojar materiais estranhos. |
| | Assento da Porta B danificado devido à presença de material estranho. | Trocar a válvula. |
| | Pressão de carga errada na válvula para o refrigerante do sistema. | Trocar a válvula. |
| | Excesso de carga ou de ar no sistema. Obstrução ou válvula fechada na descarga ou na linha de drenagem do condensador. | Purgar ou sangrar o refrigerante ou os não-condensáveis,conforme necessário. |
| | A válvula solenóide da linha de líquido não abre. | Verificar válvula solenóide. |
| 3.O sistema não consegue dar partida ou encurta os ciclos na comutação de falha da pressão baixa depois da interrupção do ciclo ou degelo. | A válvula termostática não consegue alimentar devido à perda de carga ou outro motivo. | Trocar ou consertar a válvula termostática. |

# Análise de Irregularidades

## Termostato Programável Opcional

Análise de Irregularidades - Termostato Programável - Parte 1

| Sintoma | Causa Provável | Ação |
|---|---|---|
| Display não mostra nada | Termostado ainda não ligado | Verifique por 24 Vac entre C e Rc. Verifique se as pilhas AAA estão instaladas corretamentes e se estão carregadas. |
| Configurações de temperatura não mudam | Os limites de temperatura para baixo ou para cima foram alcançados | Verifique os setpoints de temperatura. Verifique os números 0600 e 0610 em configurações do instalador; modifique se necessário. |
| | O teclado está totalmente bloqueado | Verifique o número 0670 em configurações do instalador para mudar as opções de bloqueio do teclado. |
| Aquecimento ou refrigeração não estão funcionando | Minimum off do termostato está ativado | Aguarde por cinco minutos por alguma resposta do sistema |
| | Seleção do sistema não selecionada para refrigeração oi aquecimento | Verifique pelo número 0170 e tenha certeza que o tipo de sistema foi escolhido corretamente |
| | Seleção do tipo do sistema está incorreto | |
| O termostato está pedido por Aquecimento (aquecimente ligado) ou refrigeração (refrigeração ligado) mas nem aquecimento ou refrigeração estão rodando. | O equipamento de refrigeração ou aquecimento não está operando. | Verifique as ligações. Verifique pelo número 0170 e tenha certeza que o tipo de sistema foi escolhido corretamente. Verifique a operação do equipamento no modo de teste do sistema. |
| Aquecimento não liga (aquecimento está firme no display). | Equipamento de aquecimento com falha. | Verifique por 24 Vac no equipamento no lado secundário do transformador entre a energia e o comum. Se a voltagem não está presente, verifique o equipamento de aquecimento para encontrar a causa do problema. Verifique por 24 Vac entre o terminal de aquecim |
| | Perda ou quebra do fio de conexão entre o termostato e o equipamento de aquecimento. | Verifique por 24 Vac entre o terminal de aquecimento (W) e o transformador comum. Se a voltagem não está presente, verifique o fio de conexão (perdido ou quebrado) entre o termostato e o equipamento de aquecimento. |
| O Aquecimento elevado (Heat Pump) colocou ar gelado no modo de aquecimento e ar quente no modo de refrigeração. | Válvula de mudança de trabalho (Número 0190 na configuração do instalador) não está configurado para ligar a mudança de trabalho requerida pelo aquecimento elevado instalado. | Selecione a válvula de mudança de trabalho (número 0190 na configuração do instalador) para ligar a mudança de trabalho requerida pelo aquecimento elevado instalado. |
| Ambos os equipamentos de aquecimento e refrigeração estão funcionando ao mesmo tempo. | O equipamento de aquecimento não é um de aquecimento elevado mas o tipo de sistema (número 0170 em configuração do instalador) está selecionado para aquecimento elevado. | Selecione o tipo de sistema (número 0170 em configurações do instalador) para ligar o equipamento de aquecimento instalado e/ou de refrigeração. |
| | Aquecimento e refrigeração estão em curto. | Separe os fios de aquecimento e refrigeração em curto. |

# Análise de Irregularidades

Análise de Irregularidades - Termostato Programável - Parte 2

| Sintoma | Causa Provável | Ação |
|---|---|---|
| Refrigeração não liga (refrigeração está firme no display). | Equipamento de refrigeração com falha. | Verifique por 24 Vac no equipamento no lado secundário do transformador entre a energia e o comum. Se a voltagem não está presente, verifique o equipamento de aquecimento para encontrar a causa do problema.<br>Verifique por 24 Vac entre o terminal de refrige |
| | Perda ou quebra do fio de conexão entre o termostato e o equipamento de refrigeração. | Verifique por 24 Vac entre o terminal de aquecimento (Y) e o transformador comum. Se a voltagem não está presente, verifique o fio de conexão (perdido ou quebrado) entre o termostato e o equipamento de refrigeração. |
| Ventilador não liga em um chamado por aquecimento (forno elétrico) | Controle do ventilador em aquecimento está selecionado para forno a gás ou óleo. | Selecione o controle do ventilador em aquecimento para forno elétrico (Configuração 0180). |
| O equipamento de aquecimento está rodando no modo refrigeração. | O equipamento de aquecimento não é de Aquecimento Elevado mas o tipo de sistema (número de configuração do instalador 0170) está selecionado para Aquecimento Elevado. | Selecione o tipo de sistema (número de configuração do instalador 0170) para ligar o equipamento refrigeração e/ou aquecimento instalado. |
| Equipamento de aquecimento não desliga e a temperatura deaquecimento selecionada está abaixo da temperatura da sala (Aquecimento ligado não está no display). | O equipamento de aquecimento não é de Aquecimento Elevado mas o tipo de sistema (número de configuração do instalador 0170) está selecionado para Aquecimento Elevado. | Selecione o tipo de sistema (número de configuração do instalador 0170) para ligar o equipamento refrigeração e/ou aquecimento instalado. |
| Não consegue selecionar a configuração do sistema para aquecimento. | Tipo do Sistema (número de configuração do instalador 0170) está selecionado para somente refrigeração | Selecione o tipo de sistema (número de configuração do instalador 0170) para ligar o equipamento refrigeração e/ou aquecimento instalado. |
| Não consegue selecionar a configuração do sistema para refrigeração. | Tipo do Sistema (número de configuração do instalador 0170) está selecionado para somente aquecimento ou somente aquecimento com ventilador | Selecione o tipo de sistema (número de configuração do instalador 0170) para ligar o equipamento refrigeração e/ou aquecimento instalado |
| Aquecimento ligado não está no display. | A configuração do sistema não está selecionada para aquecimento e/ou a configuração da temperatura não está selecionada para acima da temperatura da sala. | Selecione a configuração do sistema para aquecimento e selecione a configuração da temperatura para acima da temperatura da sala. |
| Refrigeração ligado não está no display. | A configuração do sistema não está selecionada para refrigeração e/ou a configuração da temperatura não está selecionada para abaixo da temperatura da sala. | Selecione a configuração do sistema para refrigeração e selecione a configuração da temperatura para abaixo da temperatura da sala. |
| Espere (Wait) está no display | Minimum off timer (tempo mínimo de desligado) do compressor está ativo | Aguarde por cinco minutos pelo equipamento de refrigeração ou de aquecimento (Heat Pump (aquecimento elevado) ligar. |

# XIII-Esquemas Elétricos

**Sequência de Controle**

Nas próximas páginas, colocamos os esquemas elétricos das unidades Condicionadoras de ar Genius e Diamond.

Para efeito didático, explicamos o esquema dos equipamentos SRVE-100/125/150.

O condicionador é ligado através da chave ON-OFF existente na parte inferior do termostato. Ligado este, teremos força no terminal G (Esquema elétrico do SRVD 100/125/150 ) e se o relé de sobrecarga RS1 estiver fechado, ligará a contatora C1 que alimenta a contatora do ventilador do evaporador. Dois contatos auxiliares, um para cada compressor, energizam os circuitos destes.

Se o termostato pedir, um estágio de refrigeração alimentará o terminal Y1 com o qual ligará a contatora C3 que alimenta o primeiro compressor. Este funcionará se os pressostatos de alta e baixa estiverem fechados.

Ao mesmo tempo, ao fechar a contatora C3, fecha os contatos auxiliares C3 (em paralelo com os contatos auxiliares C4), que liga a contatora C2 do ventilador do condensador.

Alimenta também o relé de tempo RT, que tem um contato em série com a contatora do segundo compressor C4 (retardo de 15 s), para evitar que os dois compressores entrem ao mesmo tempo, evitando assim o pico de partida.

Se o termostato pedir, mais frio alimentará também o terminal Y2, o que faz com que o segundo compressor entre em funcionamento caso os pressostatos de alta e baixa deste estiverem fechados.

O desligamento dos compressores processa-se de forma inversa, ou seja, diminuindo a temperatura desliga o segundo estágio do termostato, deixando de fornecer energia no terminal Y2 desligando este.

Diminuindo mais a temperatura até alcançar a desejada, o termostato corta a alimentação no terminal Y1, com o qual desliga o compressor.

Desligando, este abre o seu contato auxiliar e também desliga o ventilador do condensador, ficando a funcionar o ventilador do evaporador, que somente parará quando desligar a chave ON-OFF (Liga - Desliga).

# Esquemas Elétricos

SAVE/Genius

Fig. XIII-01- Esquema elétrico Força e Comando SAVE 050/075 - Com aquecimento de 1 ou 2 estágios

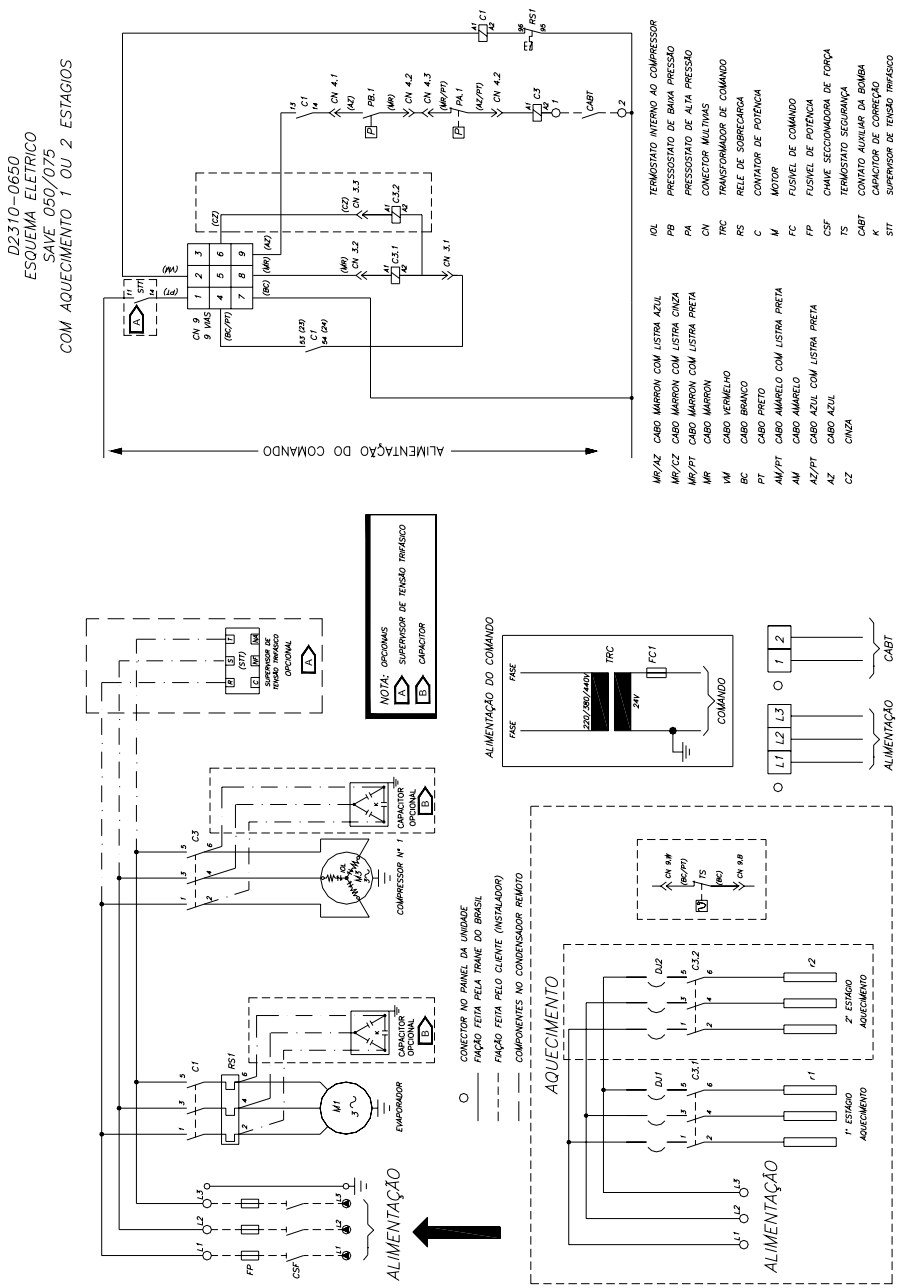
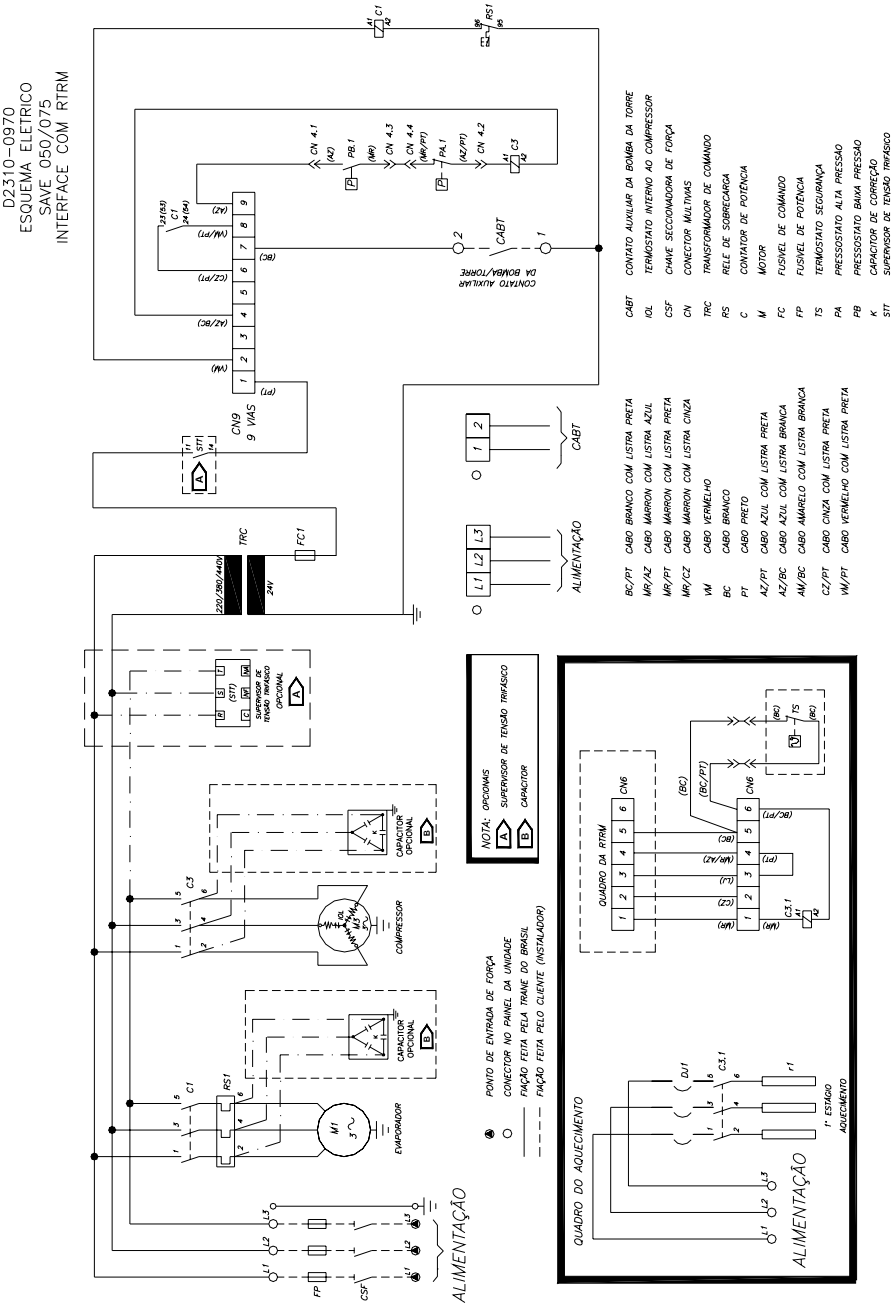


Fig. XIII-02- Esquema elétrico Força e Comando SAVE 050/075 - Com RTRM



# Esquemas Elétricos

SAVE/Genius

Fig. XIII-03- Esquema elétrico Força e Comando SAVE 050/075 - Standard

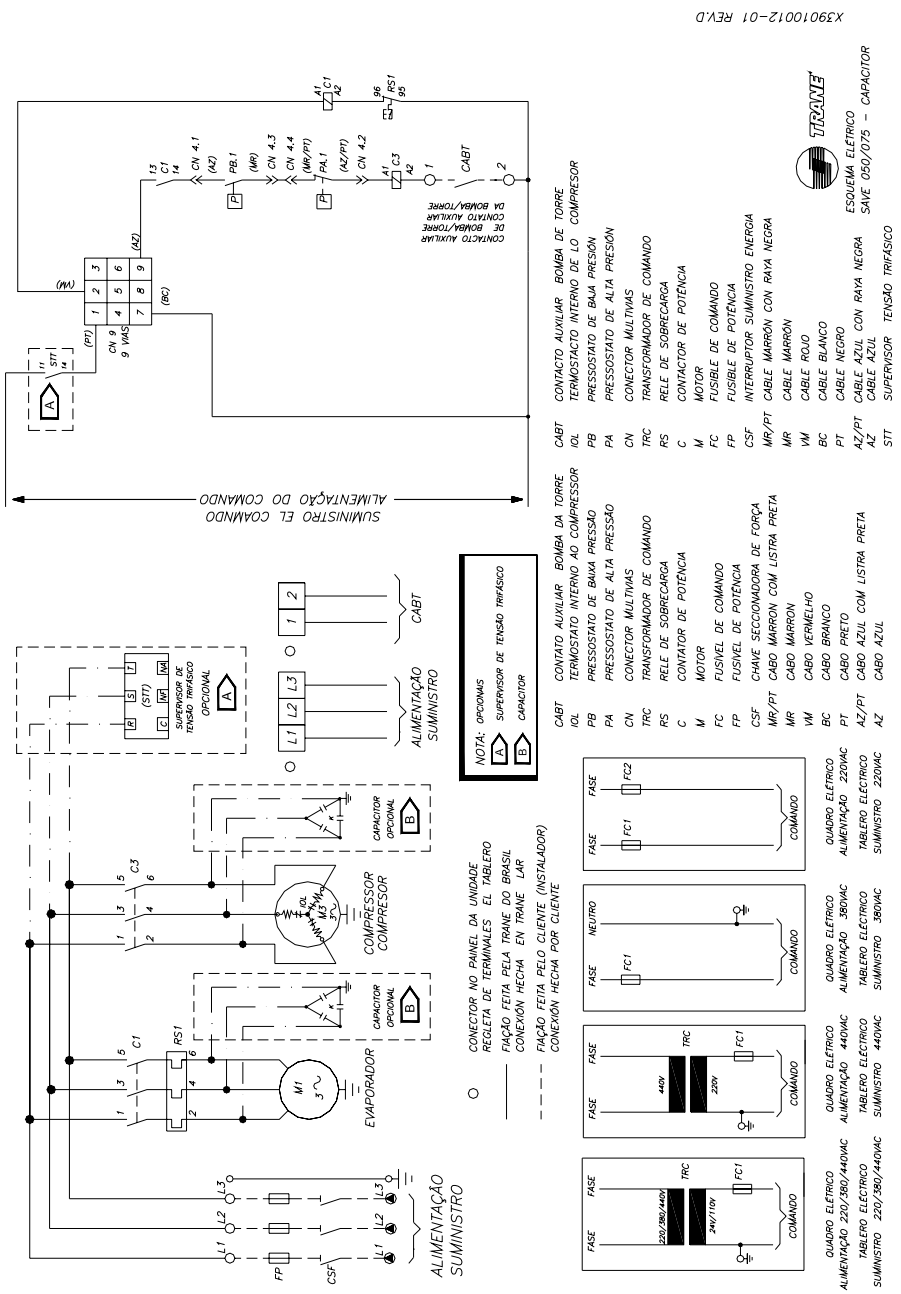
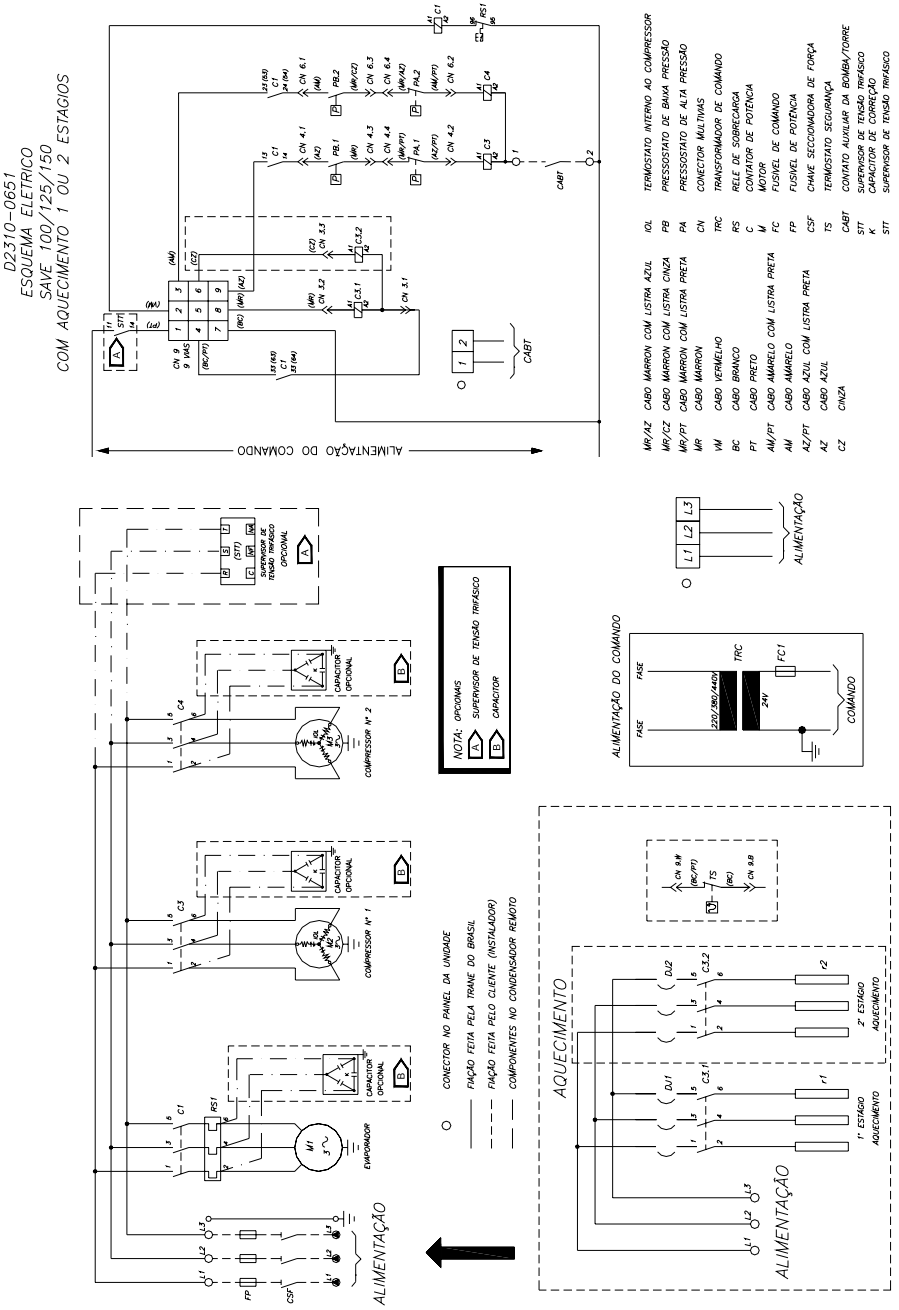


Fig. XIII-04- Esquema elétrico Força e Comando SAVE 100/125/150 - Com aquecimento de 1 ou 2 estágios



# Esquemas Elétricos

Fig. XIII-05- Esquema elétrico Força e Comando SAVE 100/125/150 - Com RTRM

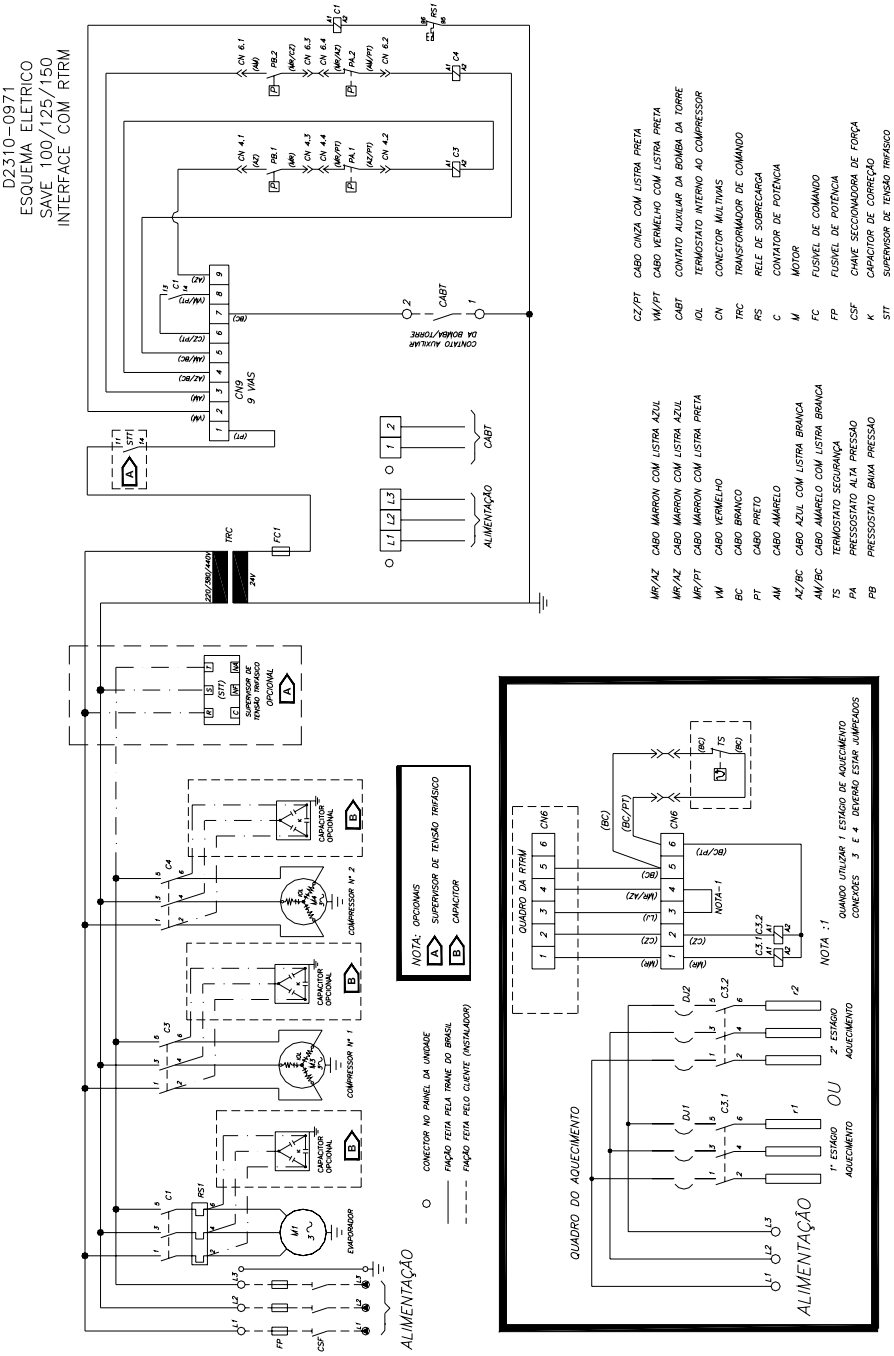
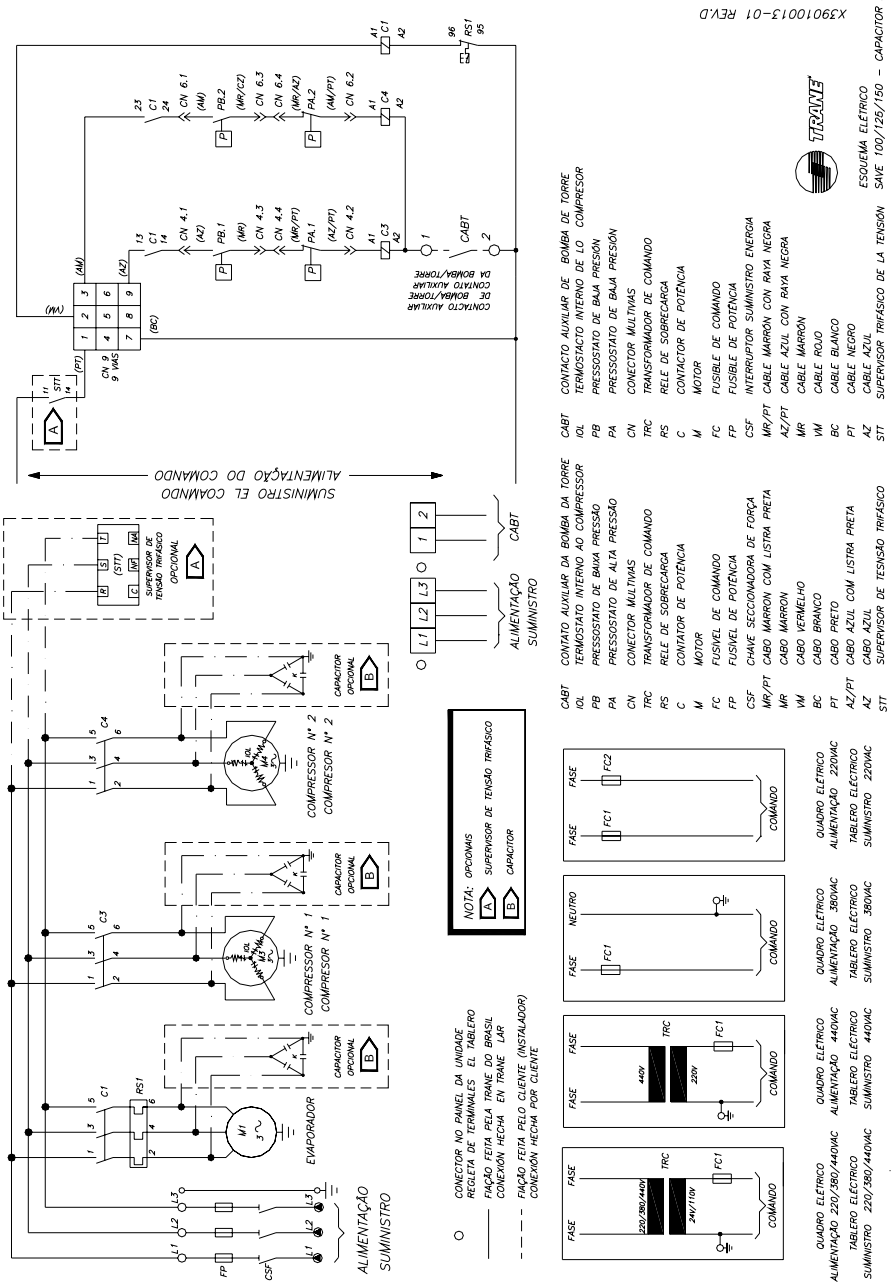


Fig. XIII-06- Esquema elétrico Força e Comando SAVE 100/125/150 - Standard



# Esquemas Elétricos

SAVE/Diamond

Fig. XIII-07- Esquema elétrico Força e Comando SAVE 200/250/300/350 - Standard

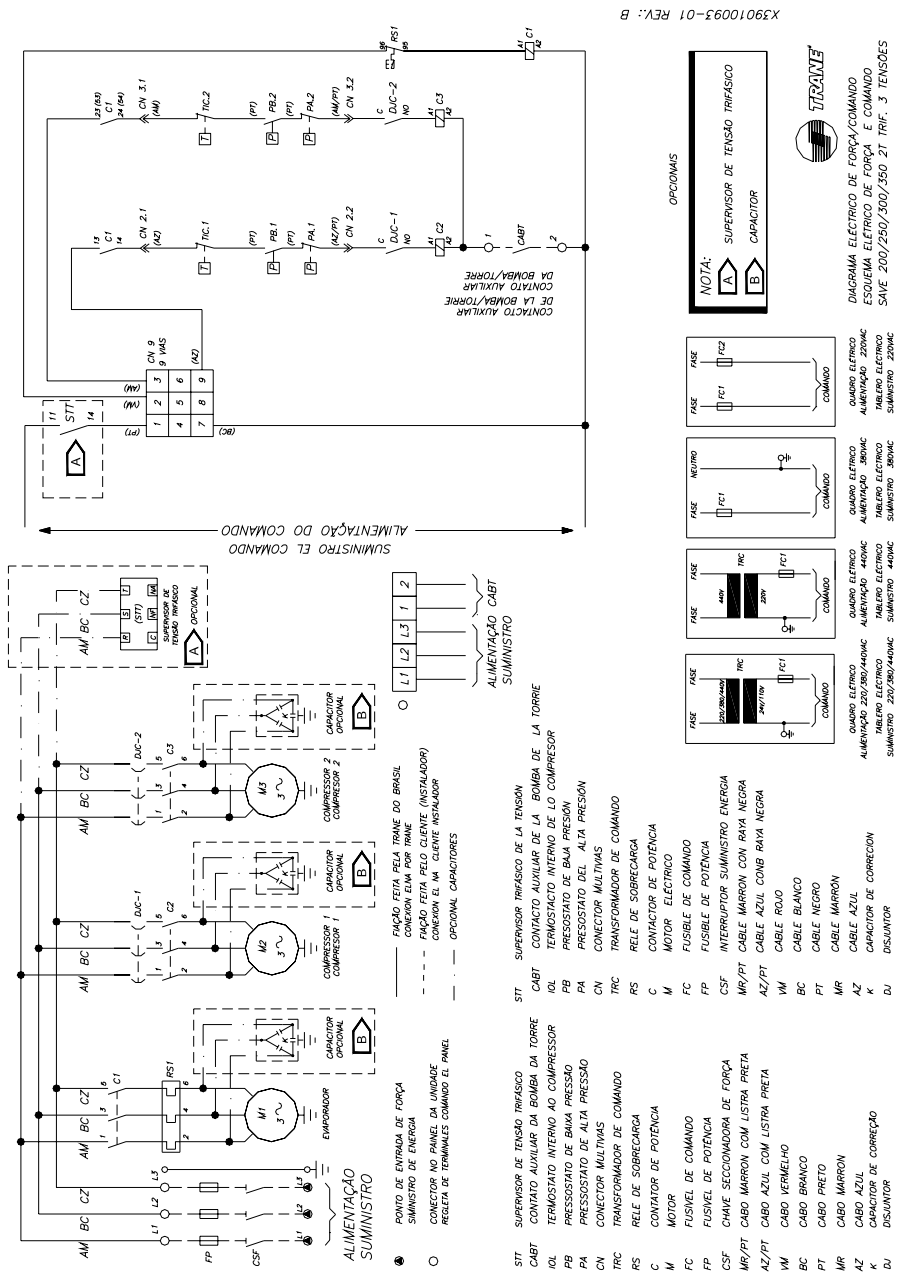
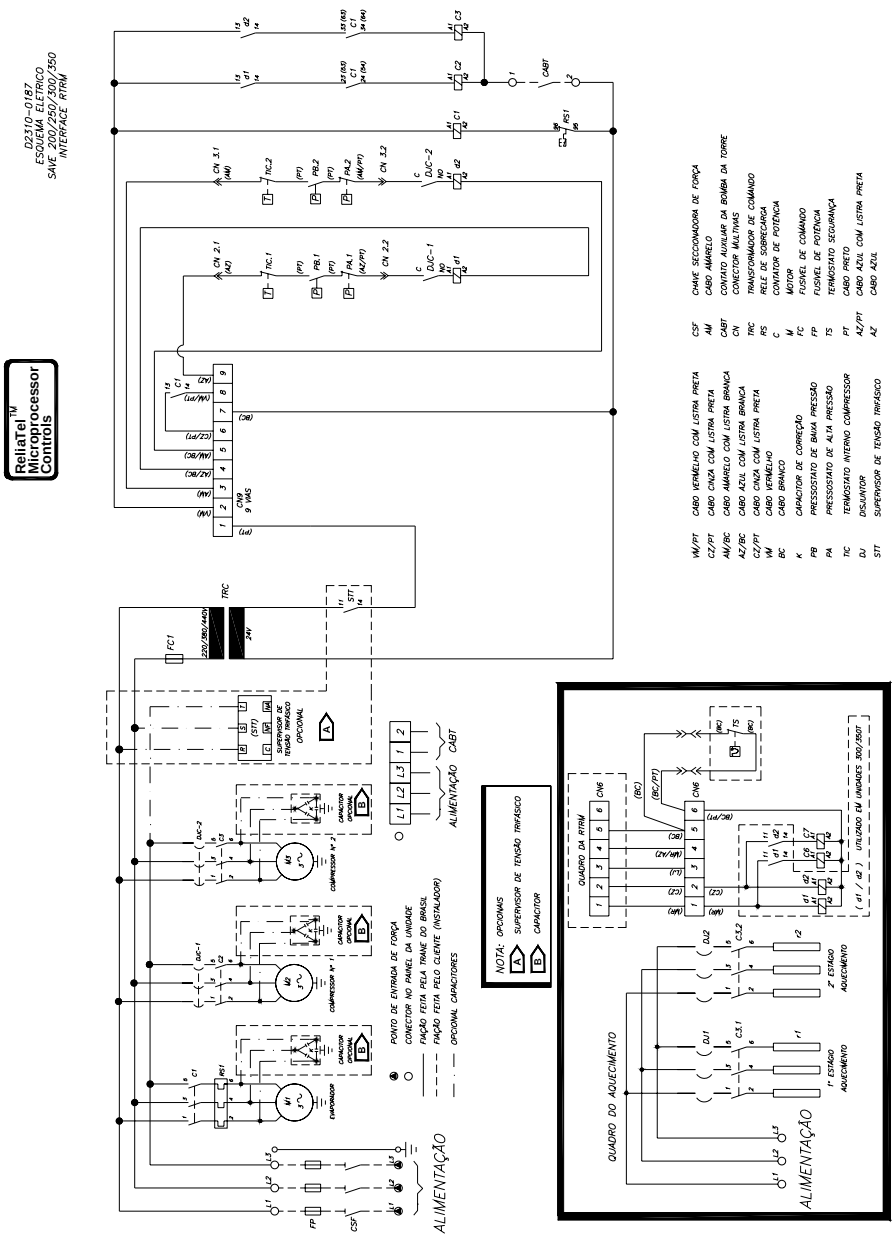
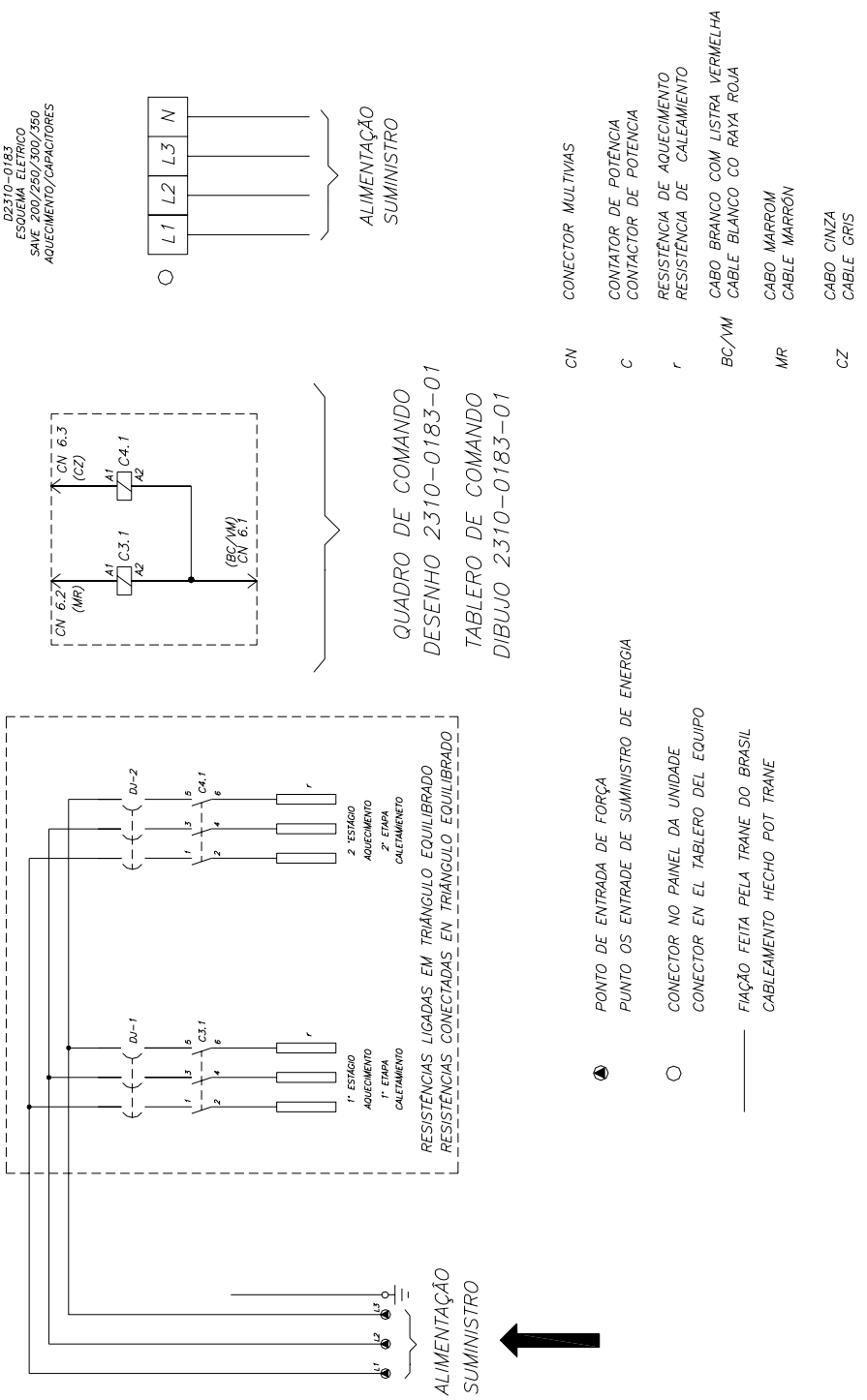


Fig. XIII-08- Esquema elétrico Força e Comando SAVE 200/250/300/350 - RTRM.



# Esquemas Elétricos

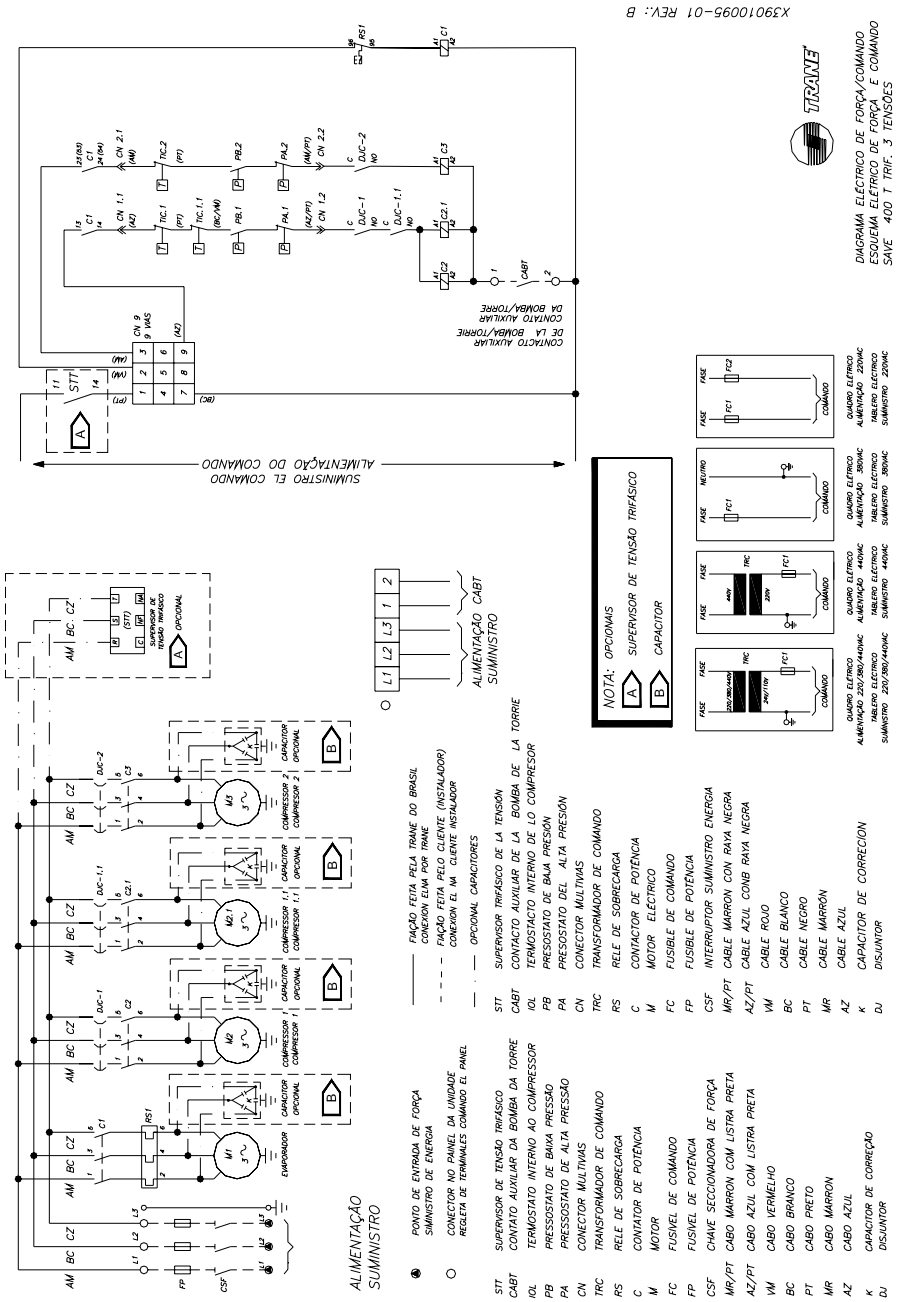
Fig. XIII-09- Esquema elétrico Força e Comando SAVE 200/250/300/350 - Com aquecimento.



# Esquemas Elétricos



Fig. XIII-10- Esquema elétrico Força e Comando SAVE 400 - Standard.


X39010095-01 REV.: B
DIAGRAMA ELÉCTRICO DE FORÇA/COMANDO
ESQUEMA ELÉTRICO DE FORÇA E COMANDO
SAVE 400 T TRIF. 3 TENSÕES
SUMINISTRO EL COMANDO
ALIMENTAÇÃO DO COMANDO
CONTACTO AUXILIAR DE LA BOMBA/TORRE
CONTATO AUXILIAR DA BOMBA/TORRE
ALIMENTAÇÃO SUMINISTRO
ALIMENTAÇÃO CABT
NOTA: OPCIONAIS
SUPERVISOR DE TENSÃO TRIFÁSICO
CAPACITOR
FIAÇÃO FEITA PELA TRANE DO BRASIL
CONEXION ELMA POR TRANE
FIAÇÃO FEITA PELO CLIENTE (INSTALADOR)
CONEXION EL NA CLIENTE INSTALADOR
OPCIONAL CAPACITORES
PONTO DE ENTRADA DE FORÇA
SUMINISTRO DE ENERGIA
CONECTOR NO PAINEL DA UNIDADE
REGLETA DE TERMINALES COMANDO EL PANEL
SIT SUPERVISOR DE TENSÃO TRIFÁSICO
CABT CONTATO AUXILIAR DA BOMBA DA TORRE
IOL TERMOSTATO INTERNO AO COMPRESSOR
PB PRESSOSTATO DE BAIXA PRESSÃO
PA PRESSOSTATO DE ALTA PRESSÃO
CN CONECTOR MÚLTIVIAS
TRC TRANSFORMADOR DE COMANDO
RS RELÉ DE SOBRECARGA
C CONTATOR DE POTÊNCIA
M MOTOR
FC FUSÍVEL DE COMANDO
FP FUSÍVEL DE POTÊNCIA
CSF CHAVE SECCIONADORA DE FORÇA
MR/PT CABO MARRON COM LISTRA PRETA
AZ/PT CABO AZUL COM LISTRA PRETA
VM CABO VERMELHO
BC CABO BRANCO
PT CABO PRETO
MR CABO MARRON
AZ CABO AZUL
K CAPACITOR DE CORREÇÃO
DJ DISJUNTOR
QUADRO ELÉTRICO ALIMENTAÇÃO 220/380/440VAC
TABLERO ELECTRICO SUMINISTRO 220/380/440VAC
QUADRO ELÉTRICO ALIMENTAÇÃO 440VAC
TABLERO ELECTRICO SUMINISTRO 440VAC
QUADRO ELÉTRICO ALIMENTAÇÃO 380VAC
TABLERO ELECTRICO SUMINISTRO 380VAC
QUADRO ELÉTRICO ALIMENTAÇÃO 220VAC
TABLERO ELECTRICO SUMINISTRO 220VAC

# Esquemas Elétricos

SAVE/Diamond

Fig. XIII-11- Esquema elétrico Força e Comando SAVE 400 - RTRM.

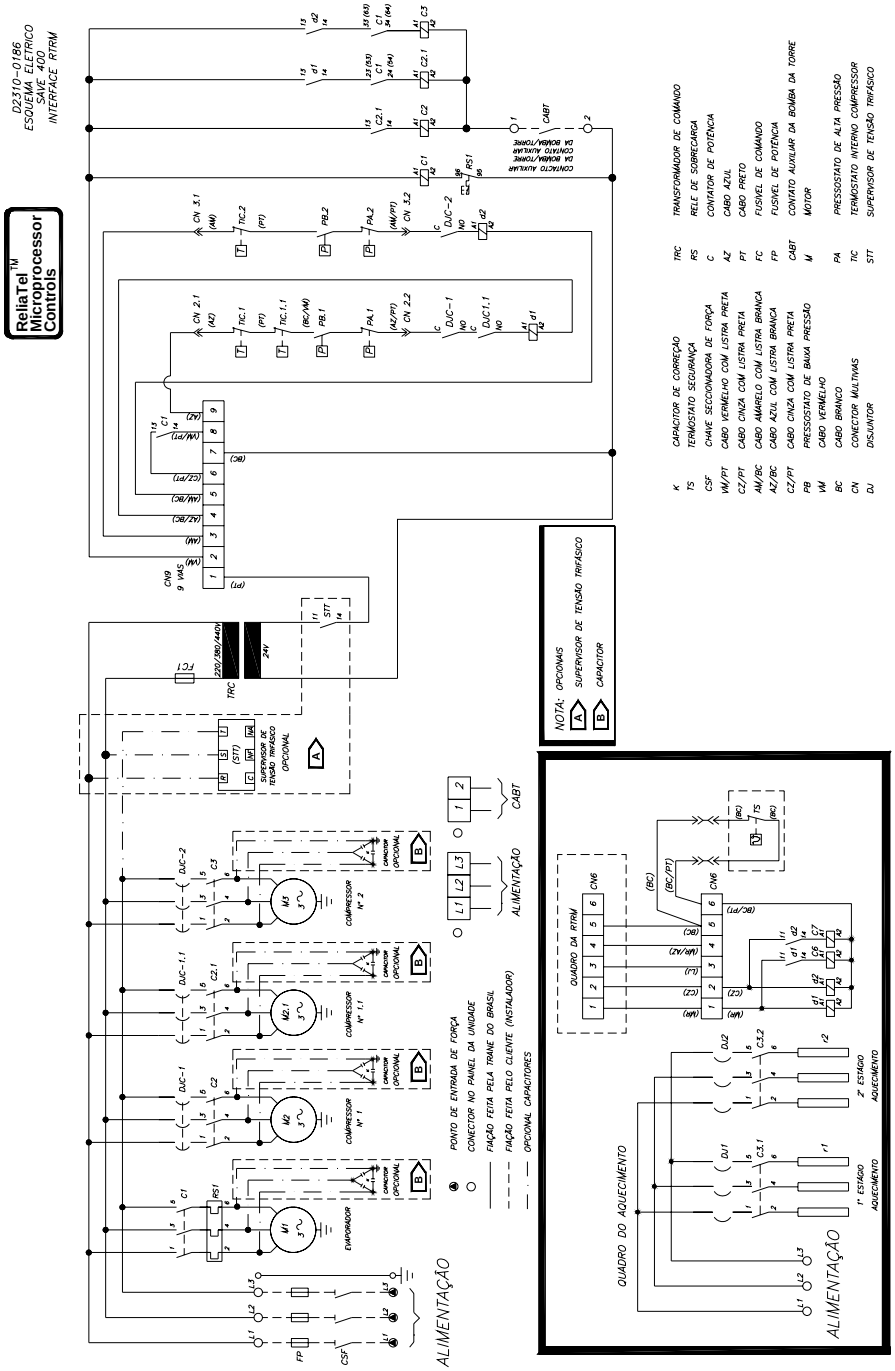


Fig. XIII-12- Esquema elétrico Força e Comando SAVE 400 - Com aquecimento.

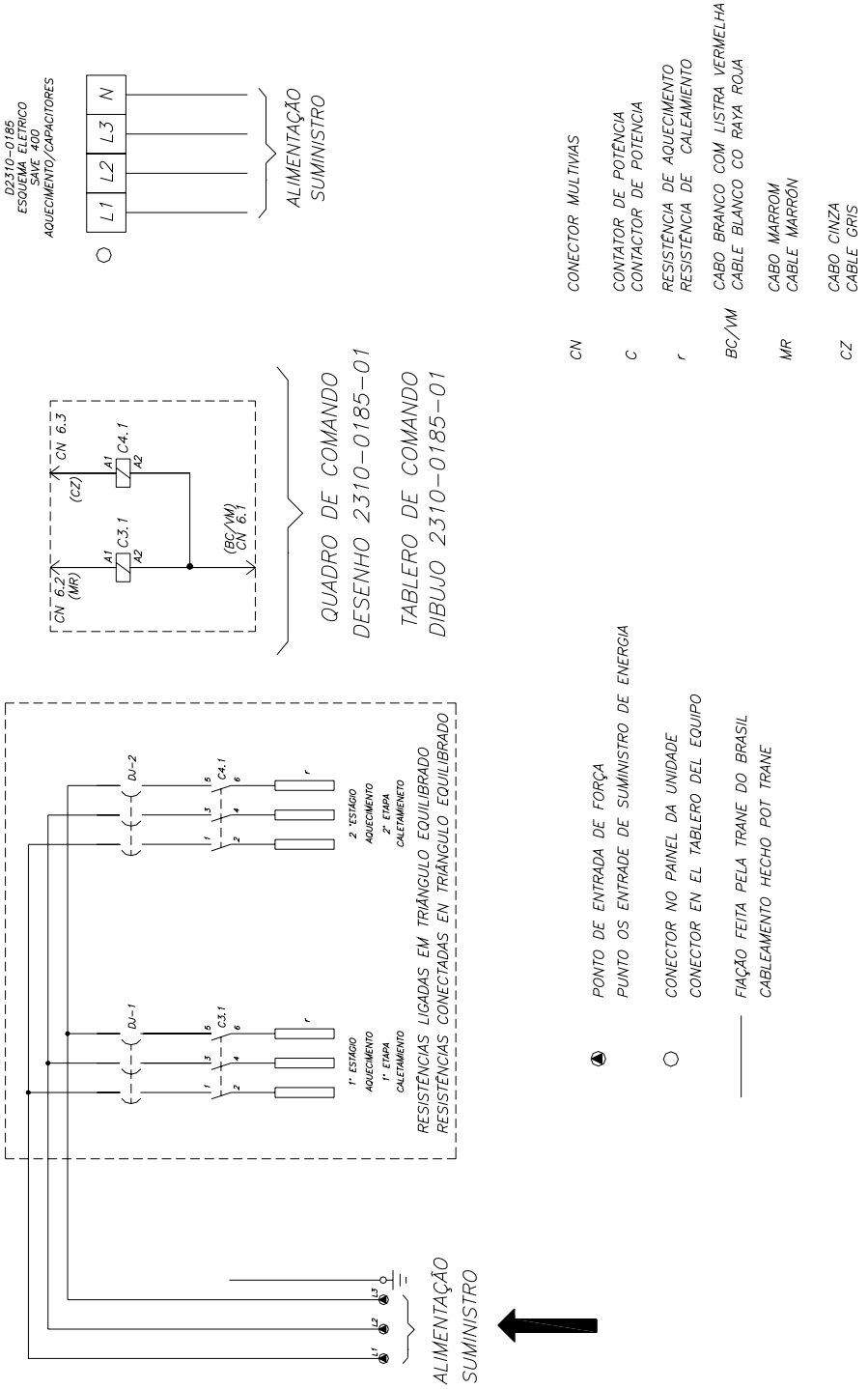


Fig. XIII-13- Esquema elétrico Força e Comando SRVE 050/075 - Standart

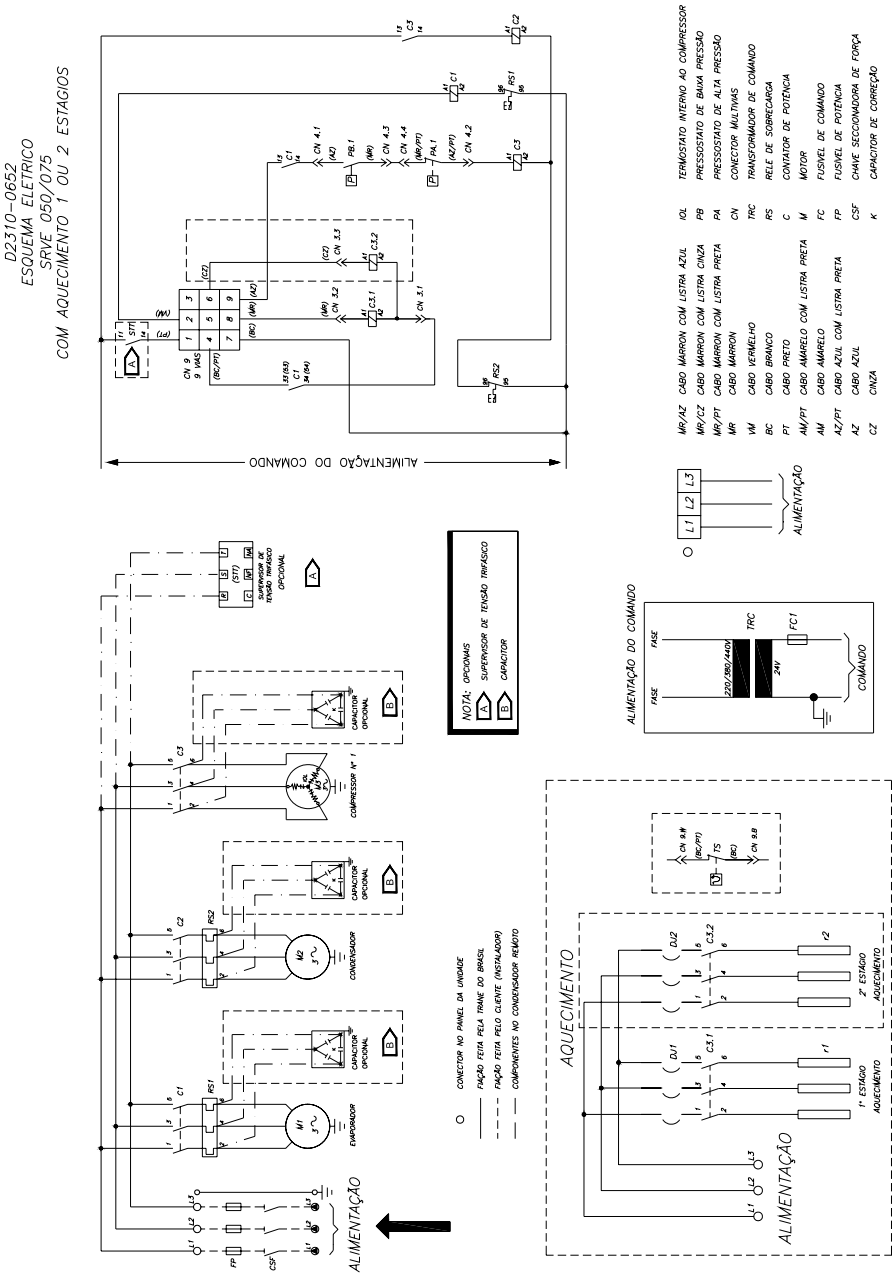
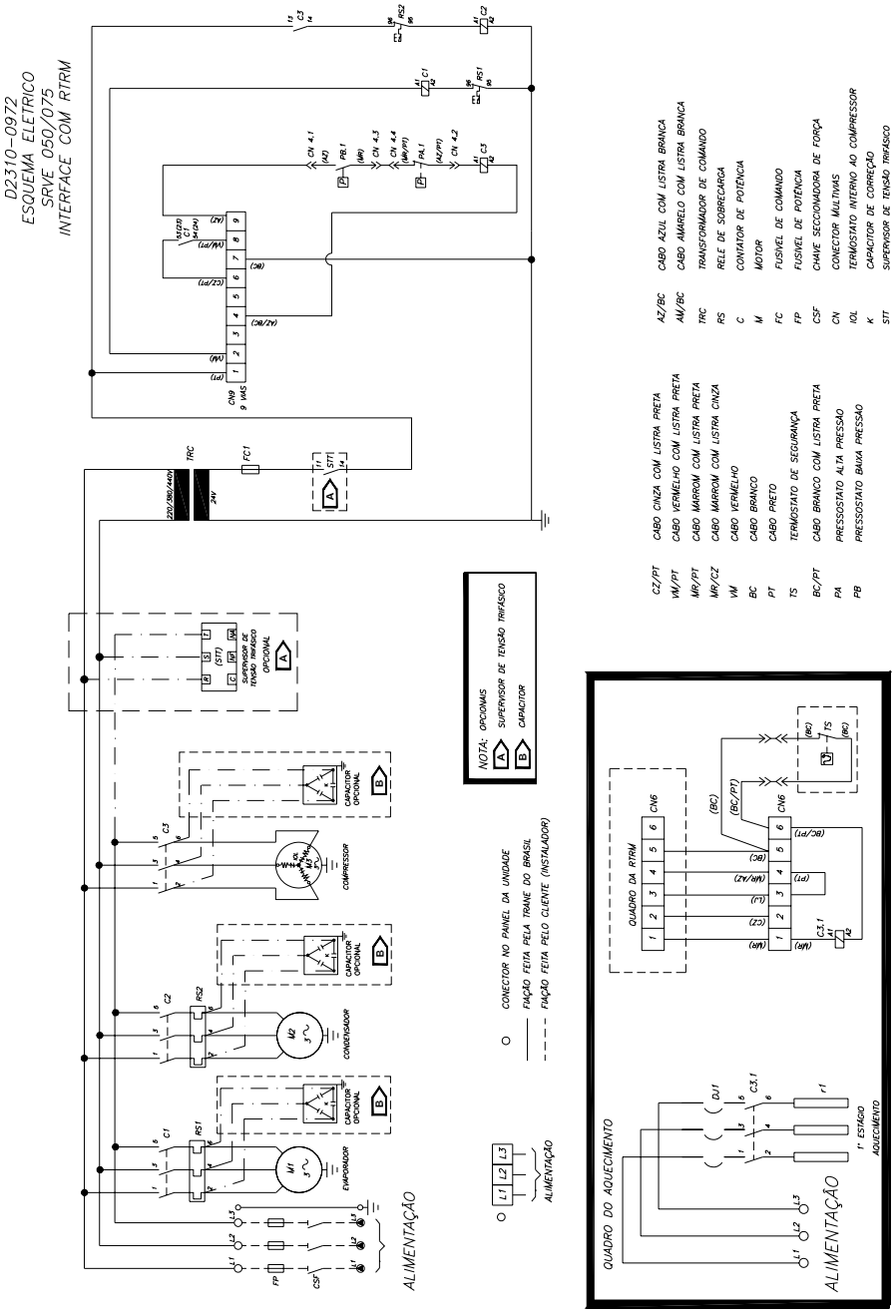

D2310-0652
ESQUEMA ELÉTRICO
SRVE 050/075
COM AQUECIMENTO 1 OU 2 ESTAGIOS
ALIMENTAÇÃO DO COMANDO
MR/AZ CABO MARRON COM LISTRA AZUL IOL TERMOSTATO INTERNO AO COMPRESSOR
MR/CZ CABO MARRON COM LISTRA CINZA PB PRESSOSTATO DE BAIXA PRESSÃO
MR/PT CABO MARRON COM LISTRA PRETA PA PRESSOSTATO DE ALTA PRESSÃO
MR CABO MARRON CN CONECTOR MULTIVIAS
VM CABO VERMELHO TRC TRANSFORMADOR DE COMANDO
BC CABO BRANCO RS RELE DE SOBRECARGA
PT CABO PRETO C CONTATOR DE POTÊNCIA
AM/PT CABO AMARELO COM LISTRA PRETA M MOTOR
AM CABO AMARELO FC FUSIVEL DE COMANDO
AZ/PT CABO AZUL COM LISTRA PRETA FP FUSIVEL DE POTÊNCIA
AZ CABO AZUL CSF CHAVE SECCIONADORA DE FORÇA
CZ CINZA K CAPACITOR DE CORREÇÃO
ALIMENTAÇÃO
NOTA: OPCIONAIS
A- SUPERVISOR DE TENSÃO TRIFÁSICO
B- CAPACITOR
CONECTOR NO PAINEL DA UNIDADE
FIAÇÃO FEITA PELA TRANE DO BRASIL
FIAÇÃO FEITA PELO CLIENTE (INSTALADOR)
COMPONENTES NO CONDENSADOR REMOTO
ALIMENTAÇÃO DO COMANDO
220/380/440V
24V
COMANDO
AQUECIMENTO
1° ESTAGIO AQUECIMENTO
2° ESTAGIO AQUECIMENTO
ALIMENTAÇÃO
EVAPORADOR
CONDENSADOR
COMPRESSOR Nº 1

Fig. XIII-14- Esquema elétrico Força e Comando SRVE 050/075 - Com aquecimento de 1 ou 2 estágios.


D2310-0972
ESQUEMA ELETRICO
SRVE 050/075
INTERFACE COM RTRM
ALIMENTAÇÃO
QUADRO DO AQUECIMENTO
QUADRO DA RTRM
NOTA: OPCIONAIS
A SUPERVISOR DE TENSÃO TRIFÁSICO
B CAPACITOR
CONECTOR NO PAINEL DA UNIDADE
FIAÇÃO FEITA PELA TRANE DO BRASIL
FIAÇÃO FEITA PELO CLIENTE (INSTALADOR)
CZ/PT CABO CINZA COM LISTRA PRETA
VM/PT CABO VERMELHO COM LISTRA PRETA
MR/PT CABO MARROM COM LISTRA PRETA
MR/CZ CABO MARROM COM LISTRA CINZA
VM CABO VERMELHO
BC CABO BRANCO
PT CABO PRETO
TS TERMOSTATO DE SEGURANÇA
BC/PT CABO BRANCO COM LISTRA PRETA
PA PRESSOSTATO ALTA PRESSÃO
PB PRESSOSTATO BAIXA PRESSÃO
AZ/BC CABO AZUL COM LISTRA BRANCA
AM/BC CABO AMARELO COM LISTRA BRANCA
TRC TRANSFORMADOR DE COMANDO
RS RELE DE SOBRECARGA
C CONTATOR DE POTÊNCIA
M MOTOR
FC FUSIVEL DE COMANDO
FP FUSIVEL DE POTÊNCIA
CSF CHAVE SECCIONADORA DE FORÇA
CN CONECTOR MULTIVIAS
IOL TERMOSTATO INTERNO AO COMPRESSOR
K CAPACITOR DE CORREÇÃO
STT SUPERVISOR DE TENSÃO TRIFÁSICO

# Esquemas Elétricos

SRVE/Genius

Fig. XIII-15- Esquema elétrico Força e Comando SRVE 050/075 - com capacitor.

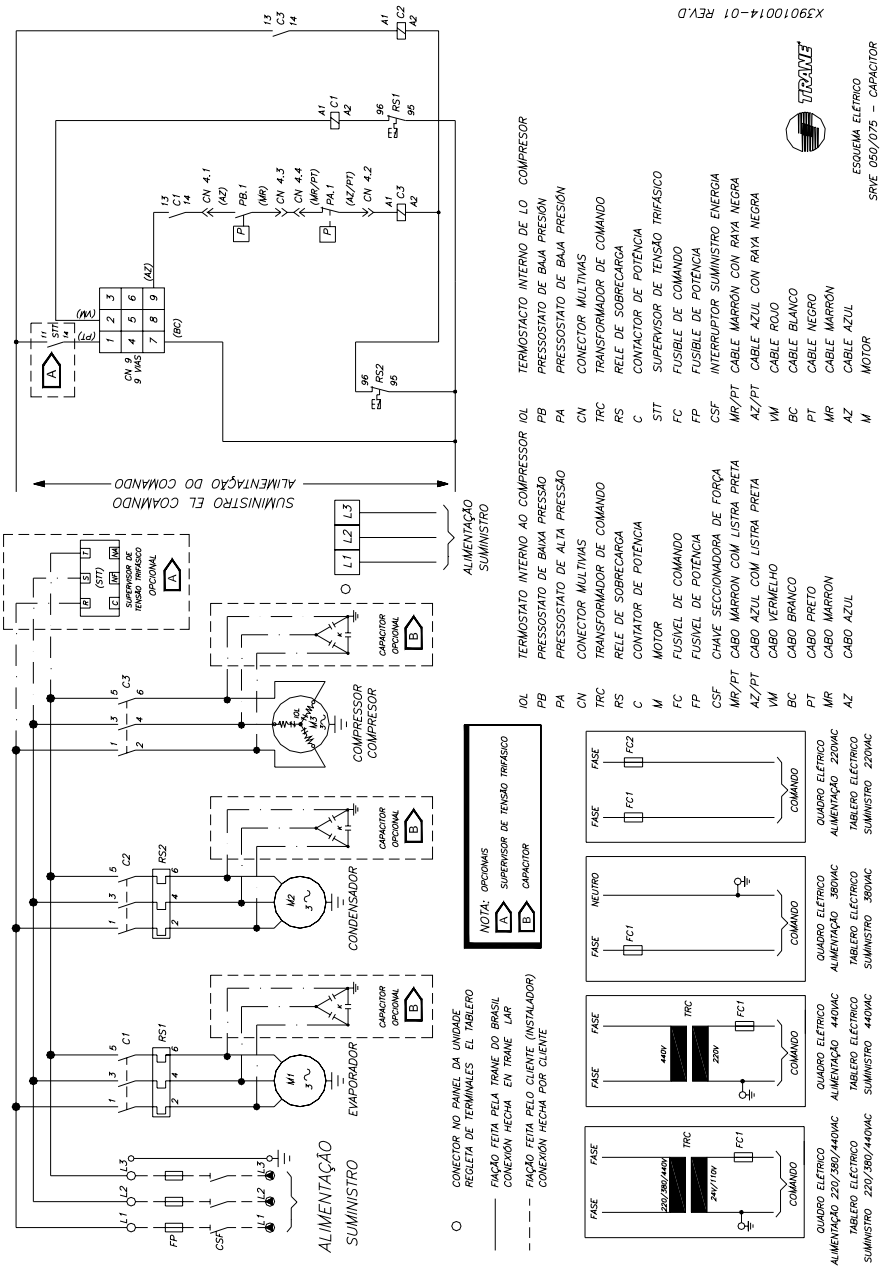


Fig. XIII-16- Esquema elétrico Força e Comando SRVE 100/125/150 - Standard

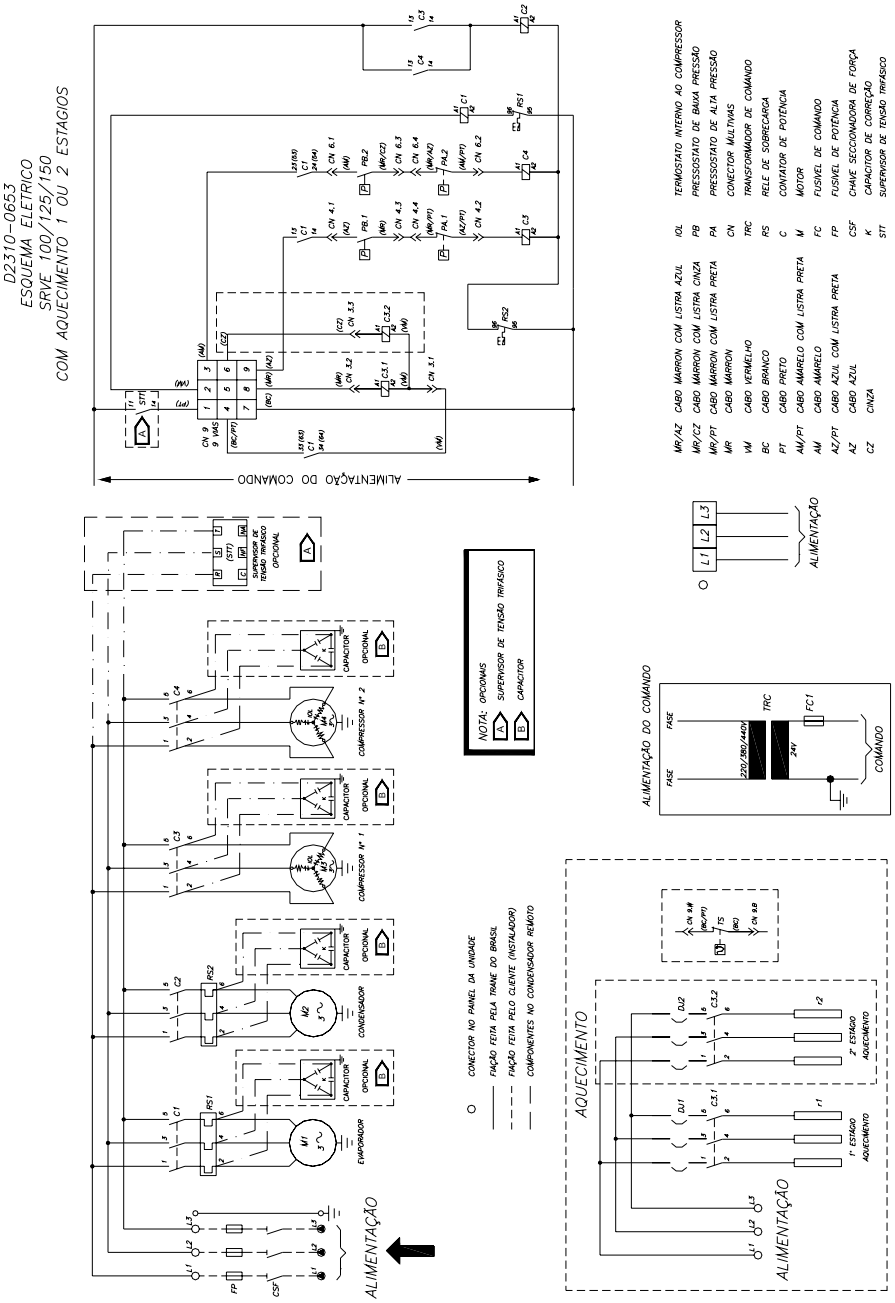


Fig. XIII-17- Esquema elétrico Força e Comando SRVE 100/125/150 - Com aquecimento de 1 ou 2 estágios.

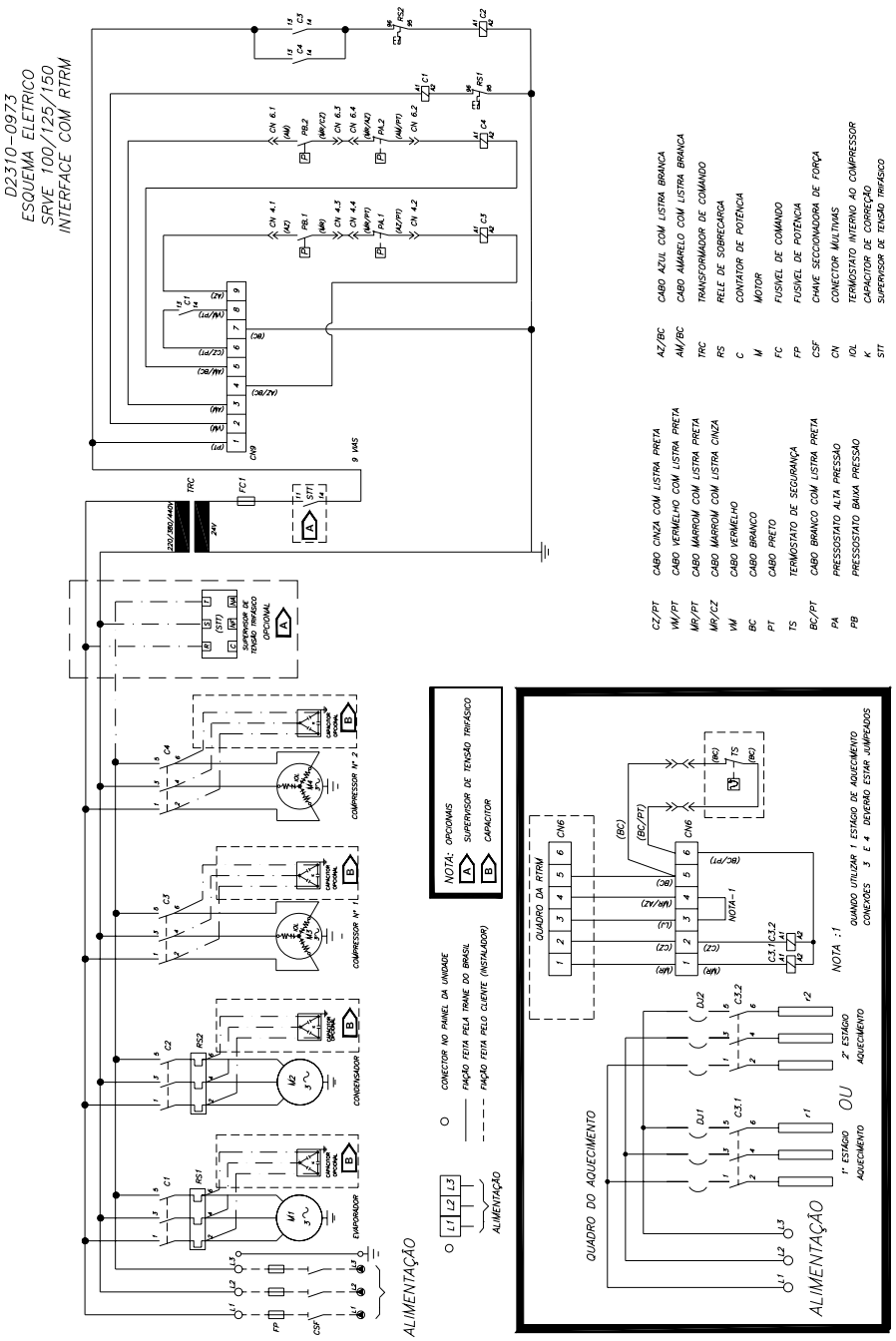
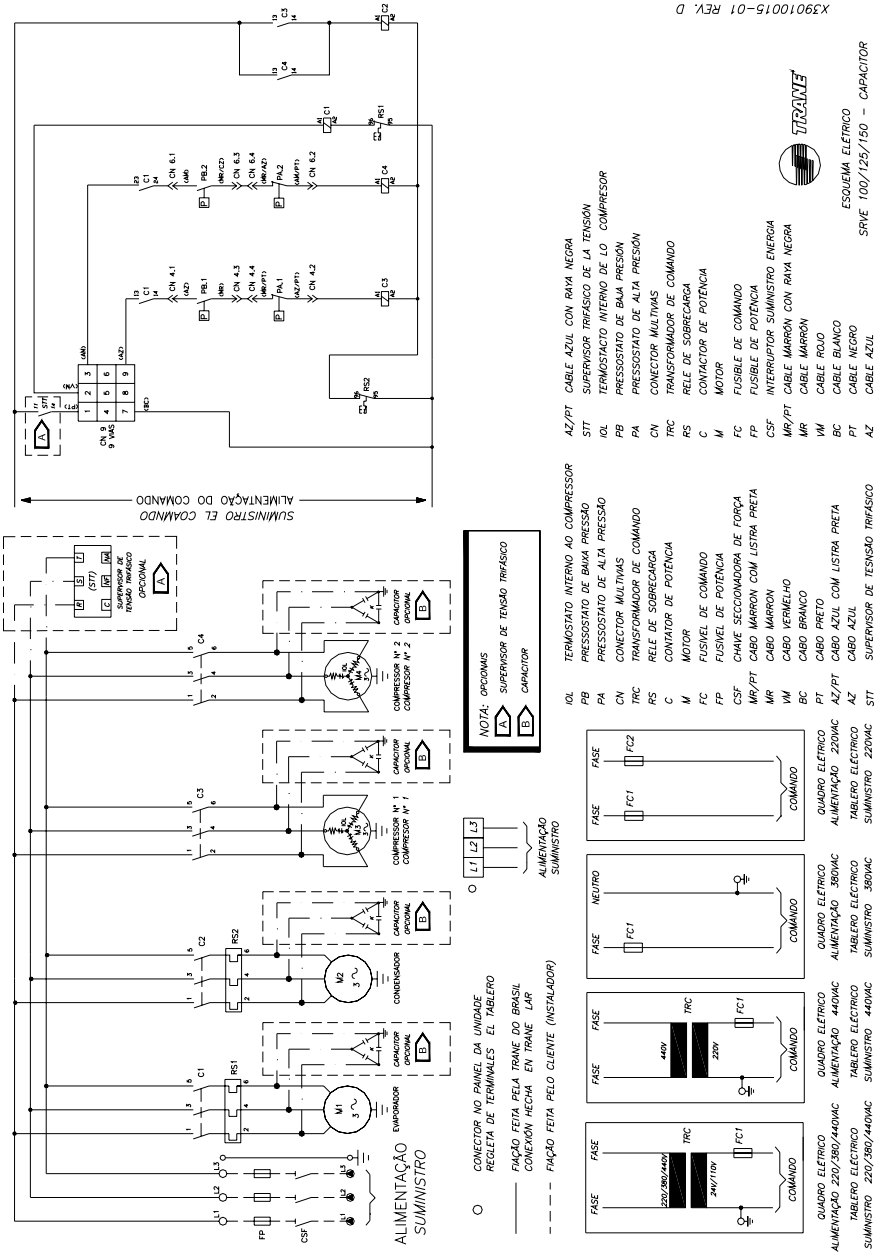


Fig. XIII-18- Esquema elétrico Força e Comando SRVE 100/125/150 - Com capacitor.



# Esquemas Elétricos

Fig. XIII-19-Esquema elétrico Força e Comando SIVE 050/075 - Standard.

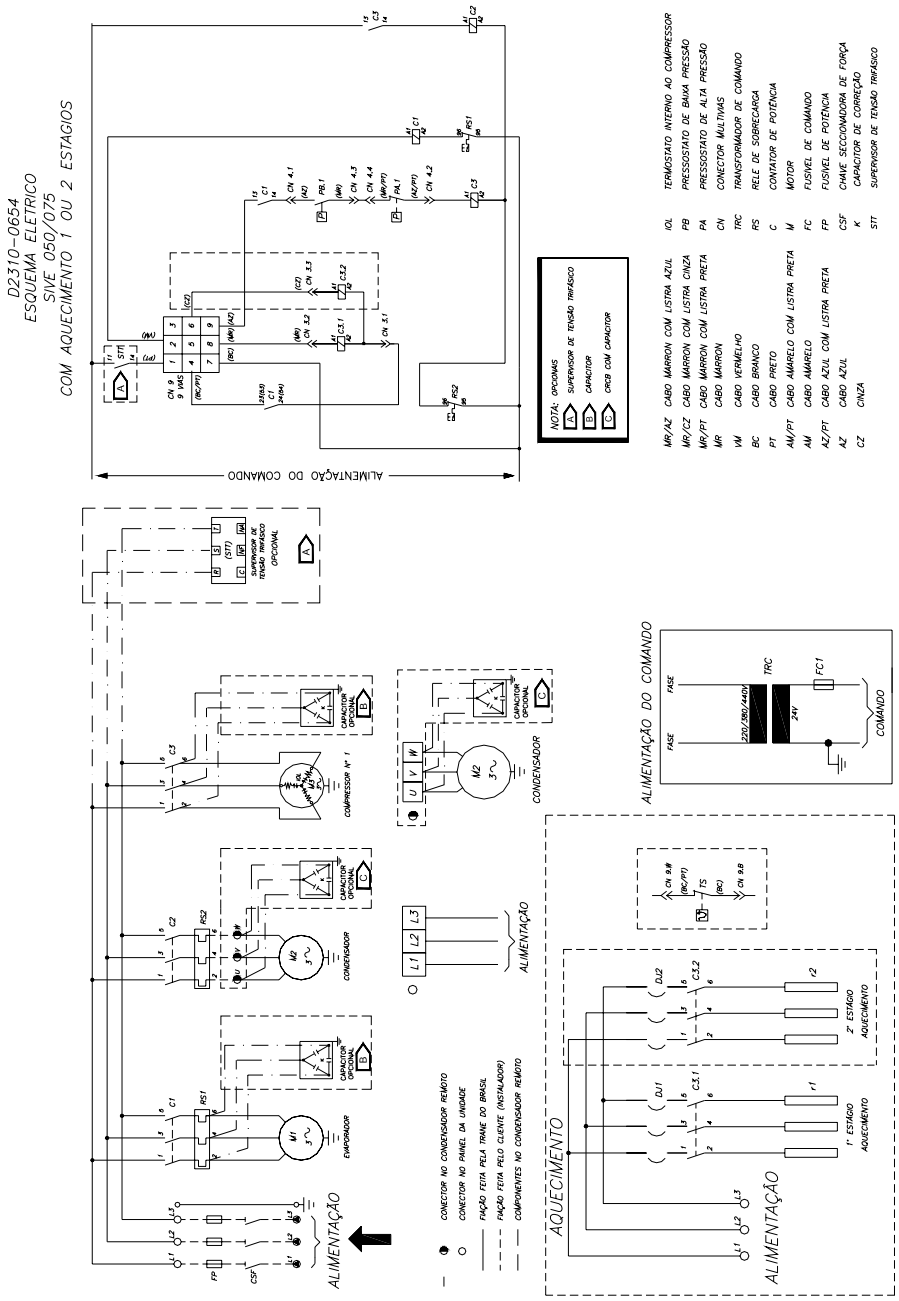
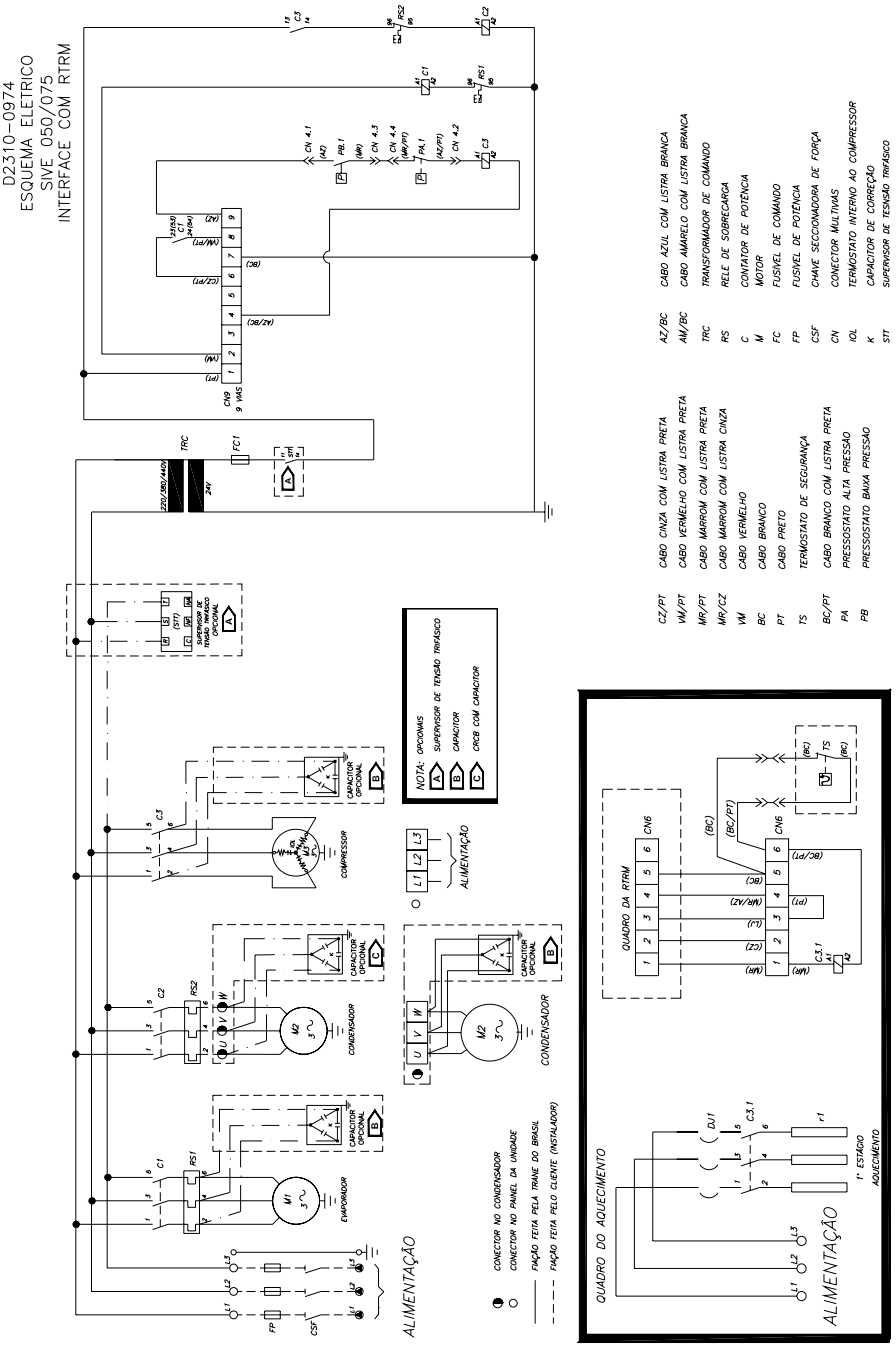


Fig. XIII-20- Esquema elétrico Força e Comando SIVE 050/075 - Com aquecimento de 1 ou 2 estágios.



# Esquemas Elétricos

SIVE/Genius

Fig. XIII-21-Esquema elétrico Força e Comando SIVE 050/075 - Com capacitor.

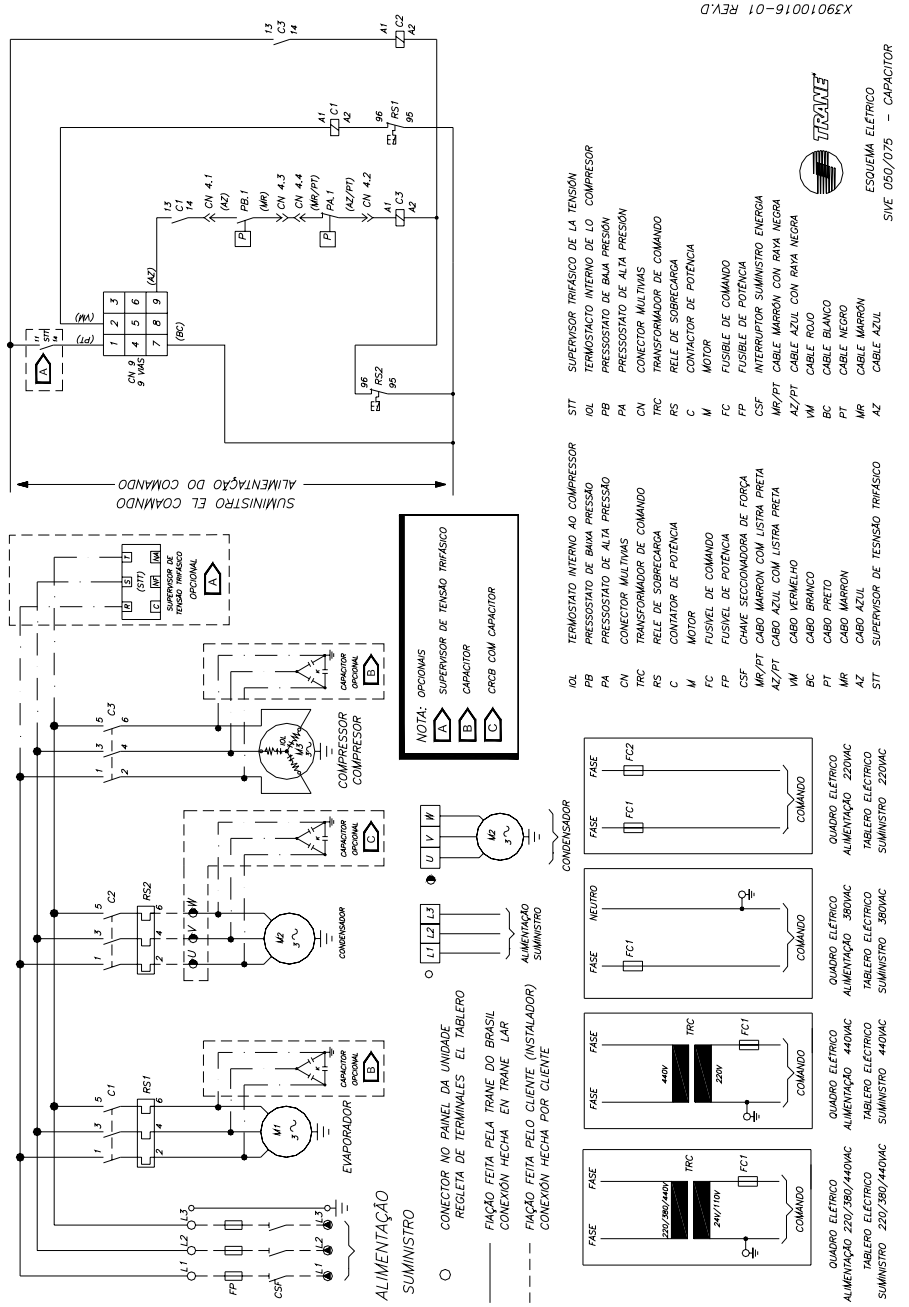


Fig. XIII-22- Esquema elétrico Força e Comando SIVE 100/125/150 - Standard.

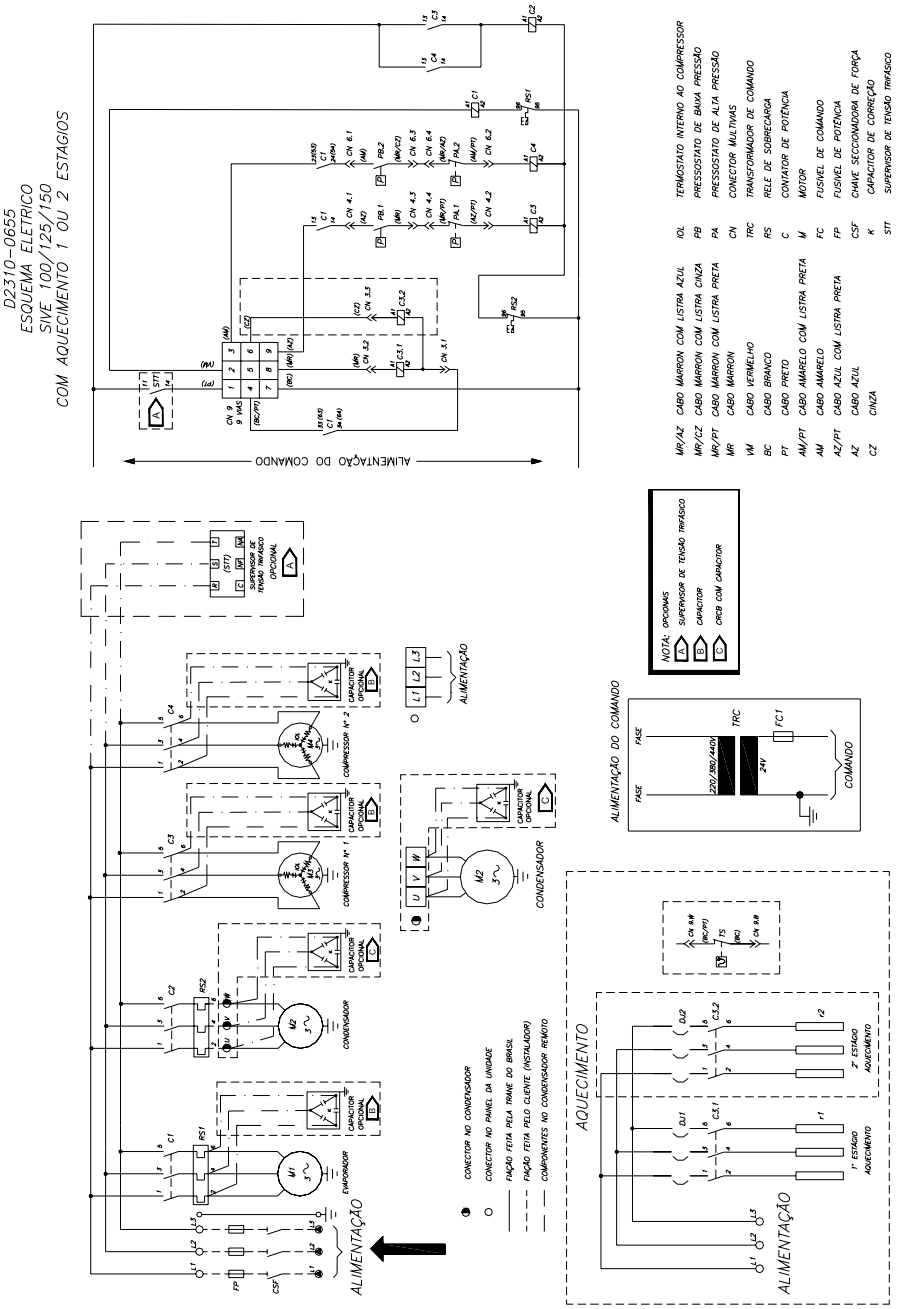


Fig. XIII-23-Esquema elétrico Força e Comando SIVE 100/125/150 - Com aquecimento de 1 ou 2 estágios.

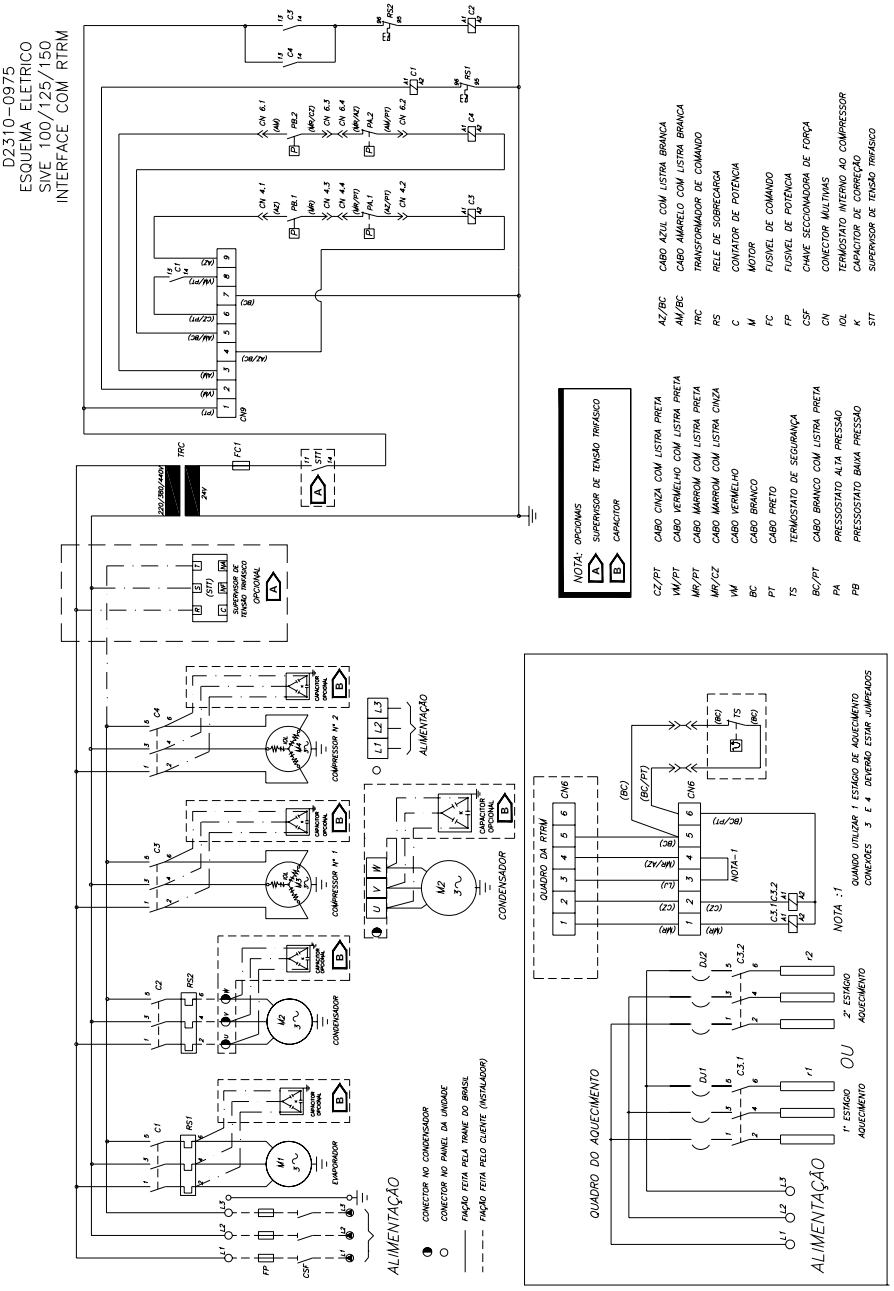
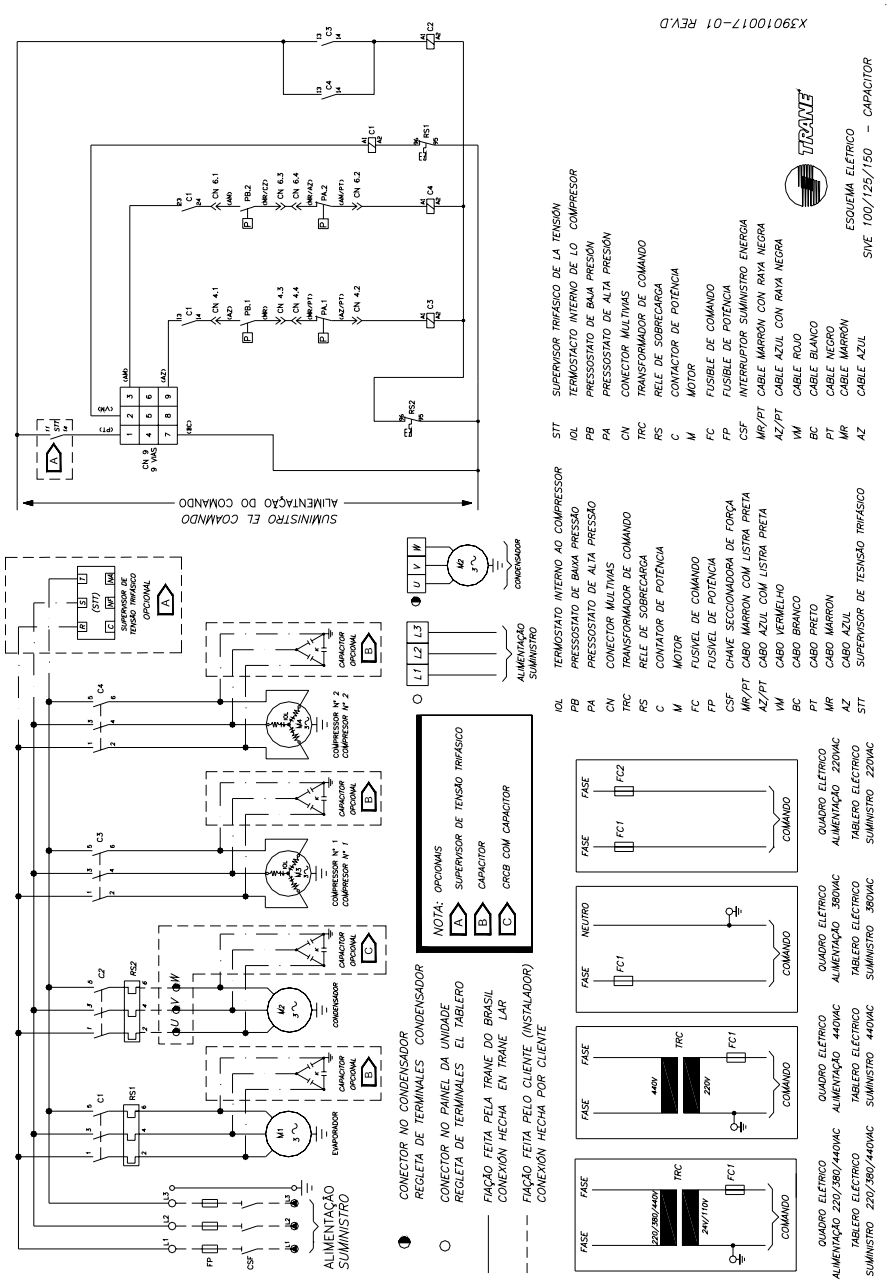

D2310-0975
ESQUEMA ELETRICO
SIVE 100/125/150
INTERFACE COM RTRM
ALIMENTAÇÃO
QUADRO DO AQUECIMENTO
OU
1° ESTAGIO AQUECIMENTO
2° ESTAGIO AQUECIMENTO
QUADRO DA RTRM
NOTA :1
QUANDO UTILIZAR 1 ESTAGIO DE AQUECIMENTO CONEXÕES 3 E 4 DEVERÃO ESTAR JUMPEADOS
NOTA: OPCIONAIS
A SUPERVISOR DE TENSÃO TRIFASICO
B CAPACITOR
CONECTOR NO CONDENSADOR
CONECTOR NO PAINEL DA UNIDADE
FIAÇÃO FEITA PELA TRANE DO BRASIL
FIAÇÃO FEITA PELO CLIENTE (INSTALADOR)
AZ/BC CABO AZUL COM LISTRA BRANCA
AM/BC CABO AMARELO COM LISTRA BRANCA
TRC TRANSFORMADOR DE COMANDO
RS RELE DE SOBRECARGA
C CONTATOR DE POTENCIA
M MOTOR
FC FUSIVEL DE COMANDO
FP FUSIVEL DE POTÊNCIA
CSF CHAVE SECCIONADORA DE FORÇA
CN CONECTOR MULTIVIAS
IOL TERMOSTATO INTERNO AO COMPRESSOR
K CAPACITOR DE CORREÇÃO
STT SUPERVISOR DE TENSÃO TRIFASICO
CZ/PT CABO CINZA COM LISTRA PRETA
VM/PT CABO VERMELHO COM LISTRA PRETA
MR/PT CABO MARROM COM LISTRA PRETA
MR/CZ CABO MARROM COM LISTRA CINZA
VM CABO VERMELHO
BC CABO BRANCO
PT CABO PRETO
TS TERMOSTATO DE SEGURANÇA
BC/PT CABO BRANCO COM LISTRA PRETA
PA PRESSOSTATO ALTA PRESSÃO
PB PRESSOSTATO BAIXA PRESSÃO

Fig. XIII-24- Esquema elétrico Força e Comando SIVE 100/125/150 - Com capacitor.



# Esquemas Elétricos

SIVE/Diamond

Fig. XIII-25- Esquema elétrico Força e Comando SIVE 200/250/300/350 - Standard.

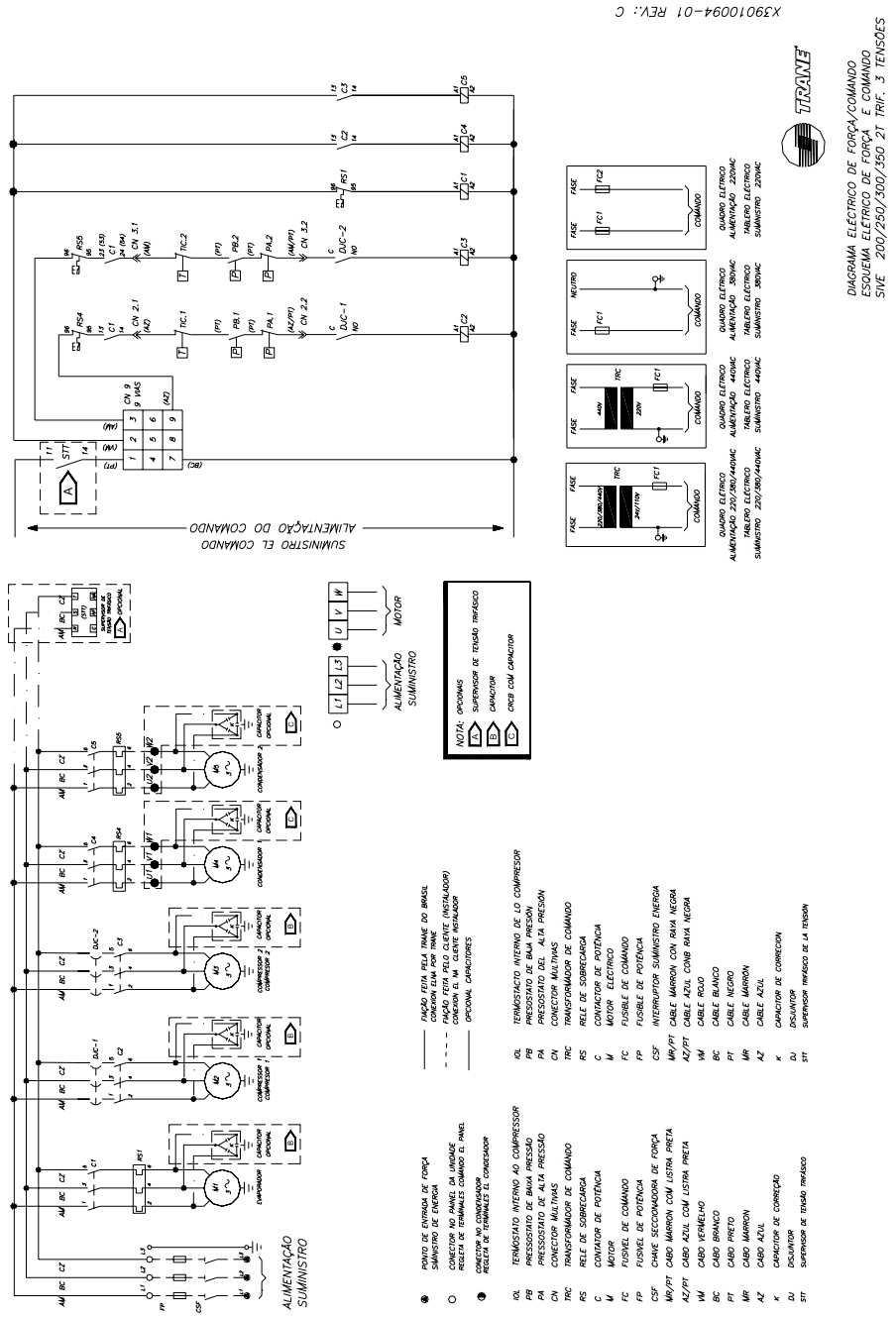


Fig. XIII-26- Esquema elétrico Força e Comando SIVE 200/250/300/350 - RTRM.

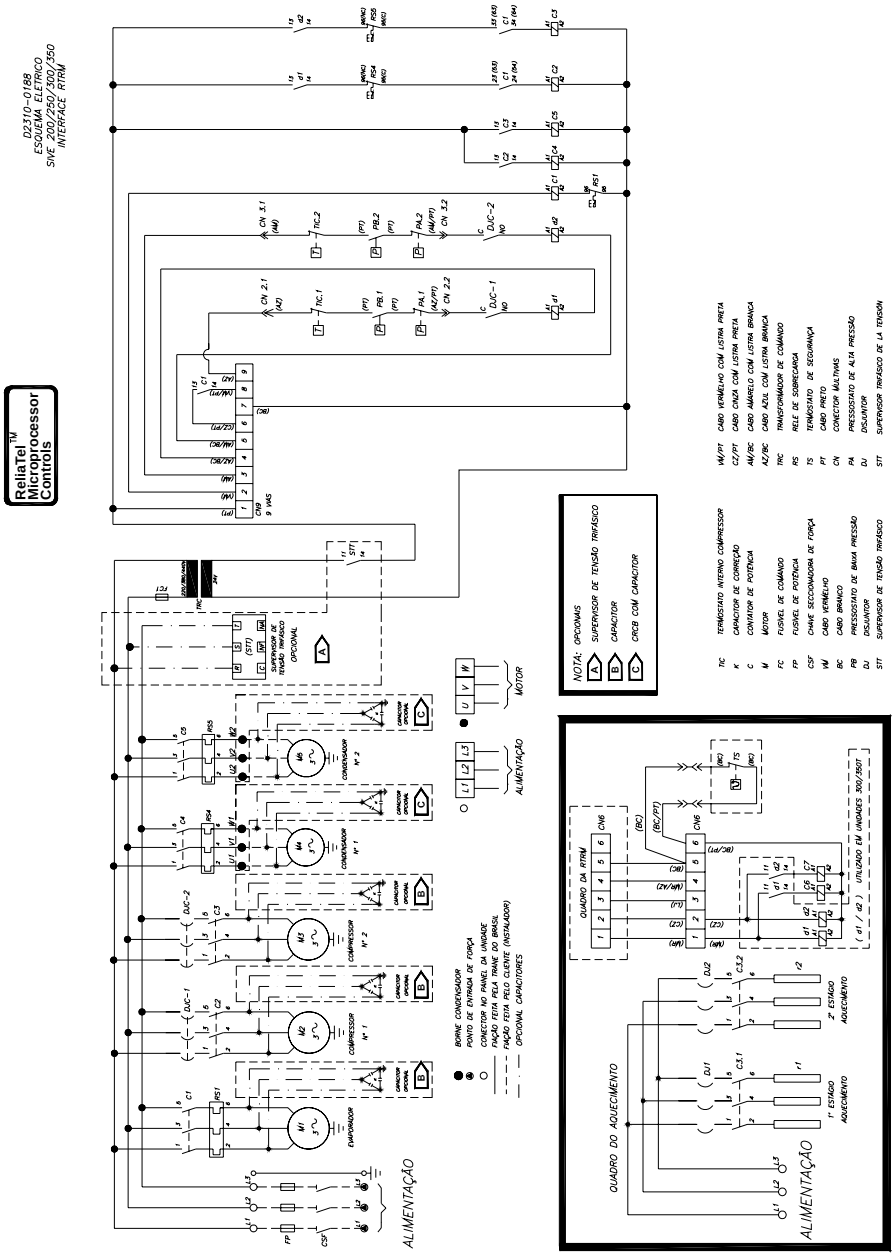
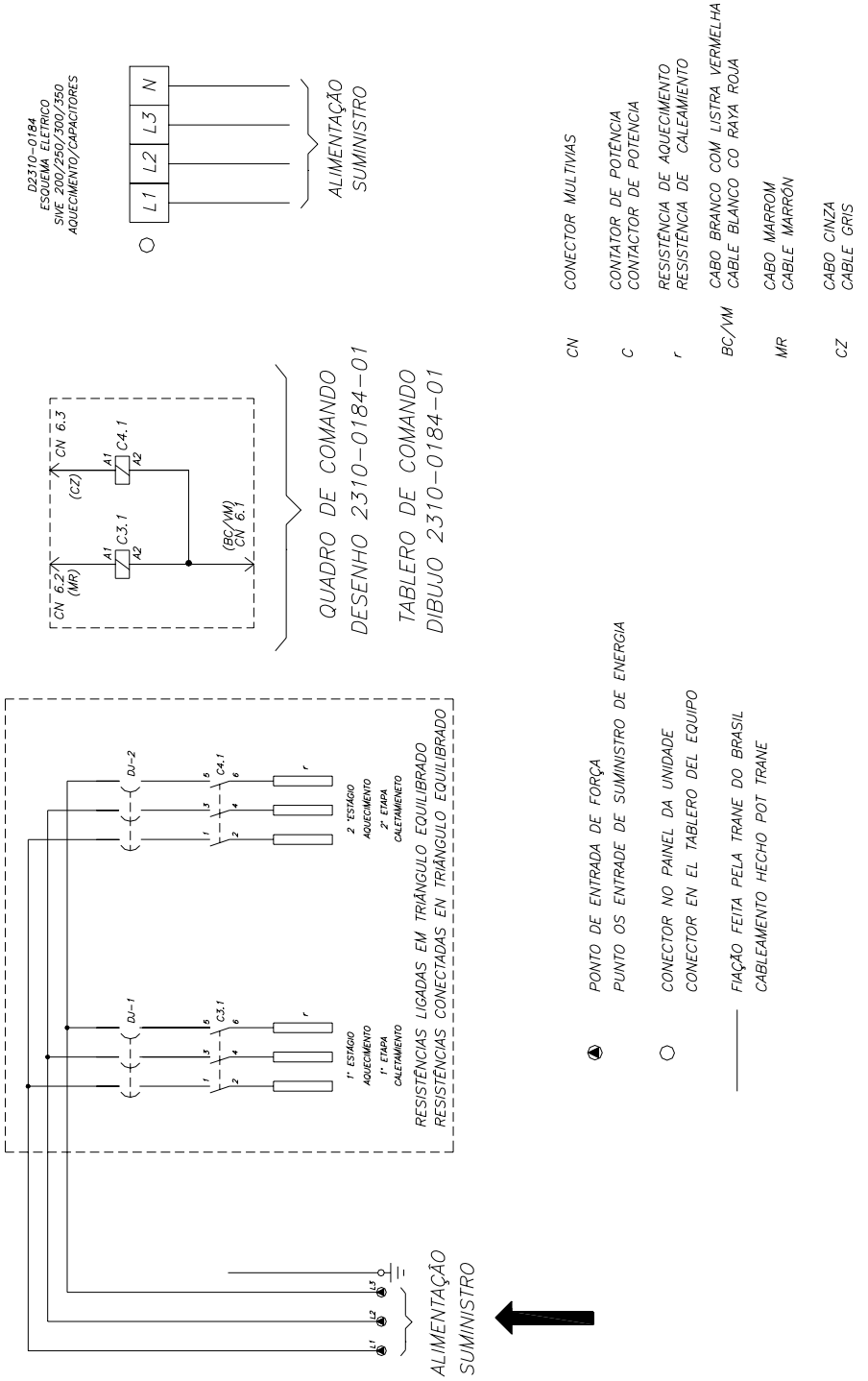


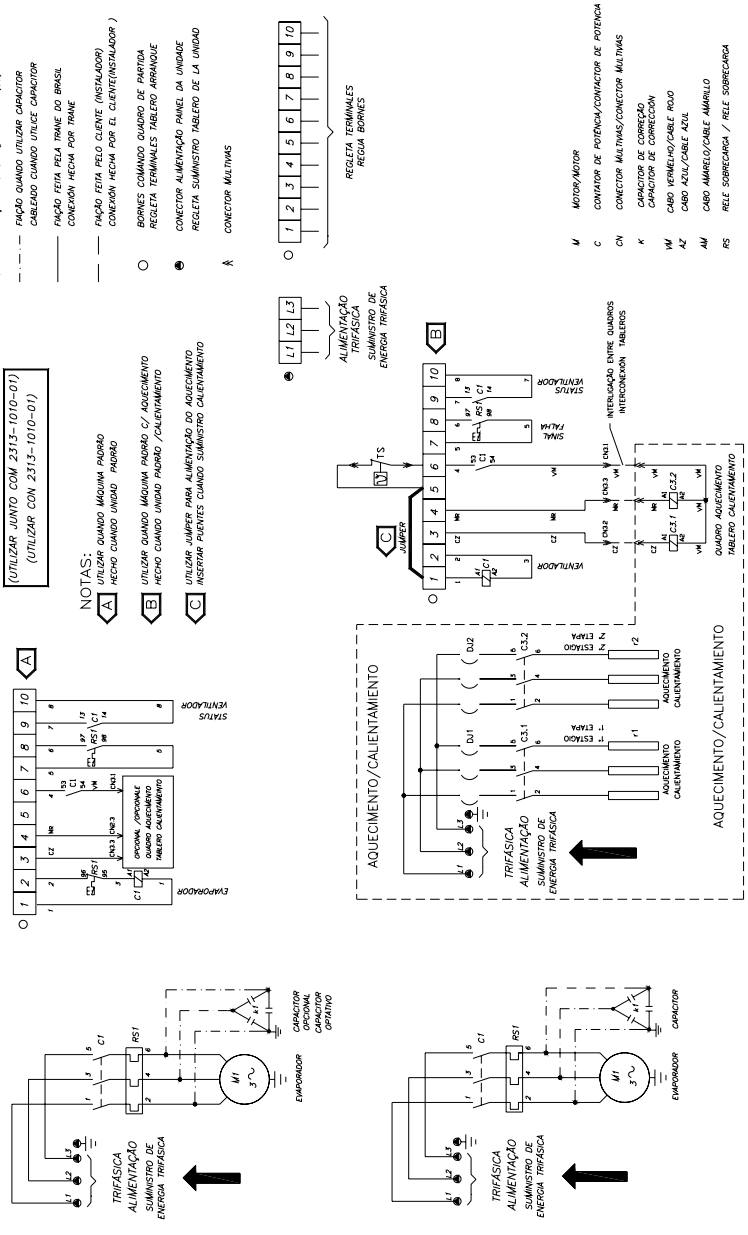
Fig. XIII-27- Esquema elétrico Força e Comando SIVE 200/250/300/350 - Com Aquecimento



# Esquemas Elétricos

SSVE/Genius

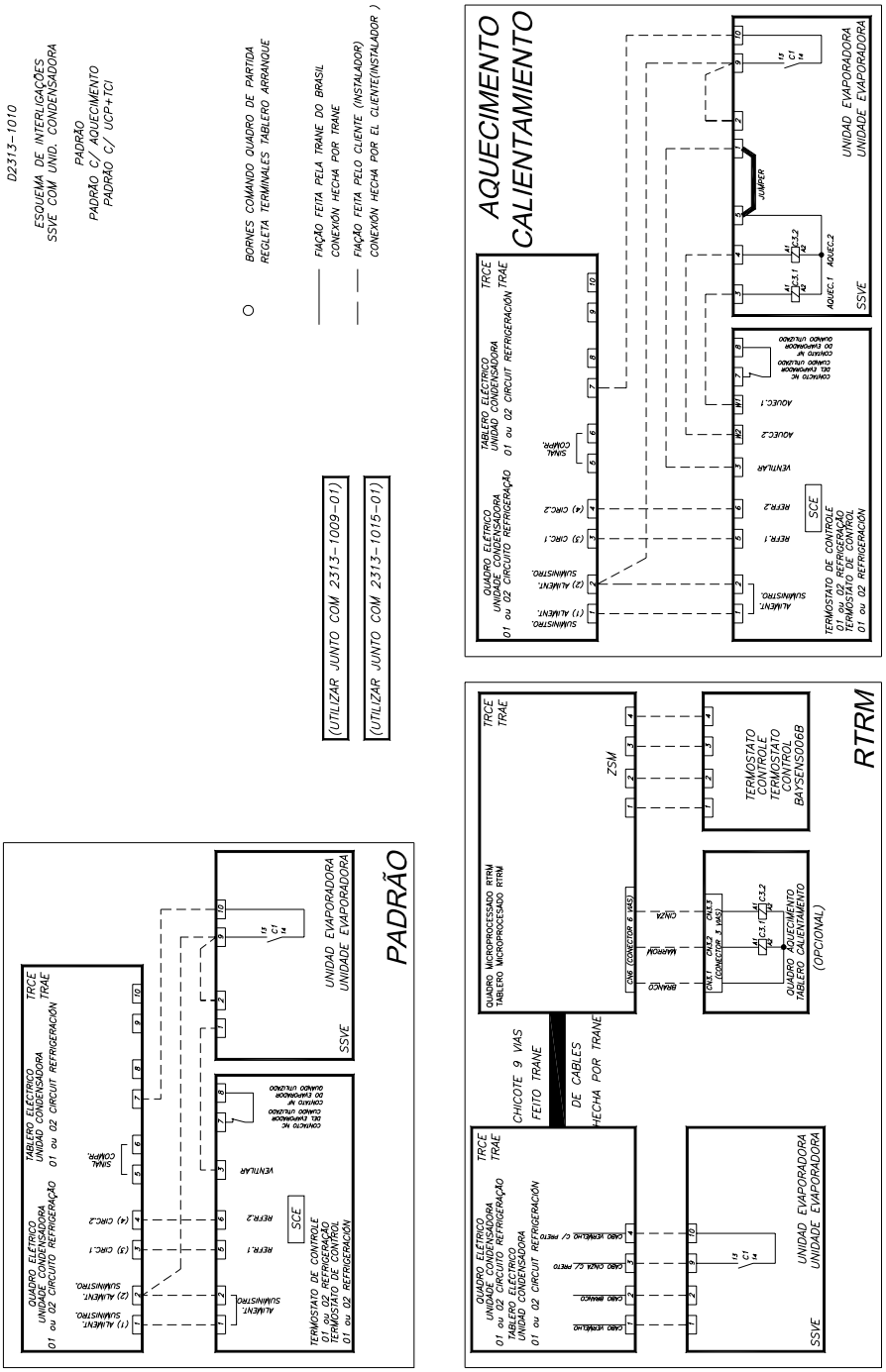
Fig. XIII-28- Esquema elétrico Força e Comando SSVE - Standard.



# Esquemas Elétricos

SSVE/Genius

Fig. XIII-29- Esquema elétrico Força e Comando SSVE - Interligação.



# XIV-Tabela Padrão Para Conversão

| De | Para | Fator de Conversão |
|---|---|---|
| **Comprimento** | | |
| Pés (ft) | metros (m) | 0,30481 |
| Polegadas (in) | milímetros (mm) | 25,4 |
| **Área** | | |
| Pés Quadrados ($ft^2$) | metros quadrados ($m^2$) | 0,93 |
| Polegadas Quadradas ($in^2$) | milimetros quadrados ($mm^2$) | 645,2 |
| **Volume** | | |
| Pés Cúbicos ($ft^3$) | metros cúbicos ($m^3$) | 0,0283 |
| Polegadas Cúbicas ($in^3$) | mm cúbicos ($mm^3$) | 16387 |
| Galões (gal) | litros (L) | 3,785 |
| Galões (gal) | metros cúbicos ($m^3$) | 0,003785 |
| **Vazão** | | |
| Pés cúbicos / min (cfm) | metros cúbicos / segundo (m3/s) | 0,000472 |
| Pés cúbicos / min (cfm) | metros cúbicos / hora (m3/h) | 1,69884 |
| Galões / min (GPM) | metros cúbicos / hora (m3/h) | 0,2271 |
| Galões / min (GPM) | litros / segundo (l/s) | 0,06308 |

| De | Para | Fator de Conversão |
|---|---|---|
| **Velocidade** | | |
| Pés por minuto (ft/min) | metros por segundo (m/s) | 0,00508 |
| Pés por segundo (ft/s) | metros por segundo (m/s) | 0,3048 |
| **Energia, Força e Capacidade** | | |
| Unidades Térmicas Inglesas (BTU) | kilowatt (kW) | 0,000293 |
| Unidades Térmicas Inglesas (BTU) | kilocaloria (kcal) | 0,252 |
| Toneladas de Refrigeração (TR) | kilowatt (kW) | 3,516 |
| Toneladas de Refrigeração (TR) | kilocaloria por hora (kcal/h) | 3024 |
| Cavalo Força (HP) | kilowatt (kW) | 0,7457 |
| **Pressão** | | |
| Pés de Agua ($ft.H_2O$) | Pascal (Pa) | 2990 |
| Polegadas de Agua ($in.H_2O$) | Pascal (Pa) | 249 |
| Libras de polegadas quadradas (psi) | Pascal (Pa) | 6895 |
| PSI | Bar ou kg/cm2 | 6,895x10-2 |
| **Peso** | | |
| Ounces (oz) | kilogramas (kg) | 0,02835 |
| Pounds (lbs) | kilogramas (kg) | 0,4536 |

| Temperatura | | |
|---|---|---|
| °C | C ou F | °F |
| -40,0 | -40 | -40 |
| -39,4 | -39 | -38,2 |
| -38,9 | -38 | -36,4 |
| -38,3 | -37 | -34,6 |
| -37,8 | -36 | -32,8 |
| -37,2 | -35 | -31 |
| -36,7 | -34 | -29,2 |
| -36,1 | -33 | -27,4 |
| -35,6 | -32 | -25,6 |
| -35,0 | -31 | -23,8 |
| -34,4 | -30 | -22 |
| -33,9 | -29 | -20,2 |
| -33,3 | -28 | -18,4 |
| -32,8 | -27 | -16,6 |
| -32,2 | -26 | -14,8 |
| -31,7 | -25 | -13 |
| -31,1 | -24 | -11,2 |
| -30,6 | -23 | -9,4 |
| -30,0 | -22 | -7,6 |
| -29,4 | -21 | -5,8 |
| -28,9 | -20 | -4 |
| -28,3 | -19 | -2,2 |
| -27,8 | -18 | -0,4 |
| -27,2 | -17 | 1,4 |
| -26,7 | -16 | 3,2 |
| -26,1 | -15 | 5 |
| -25,6 | -14 | 6,8 |
| -25,0 | -13 | 8,6 |
| -24,4 | -12 | 10,4 |
| -23,9 | -11 | 12,2 |
| -23,3 | -10 | 14 |
| -22,8 | -9 | 15,8 |
| -22,2 | -8 | 17,6 |
| -21,7 | -7 | 19,4 |
| -21,1 | -6 | 21,2 |
| -20,6 | -5 | 23 |
| -20,0 | -4 | 24,8 |
| -19,4 | -3 | 26,6 |
| -18,9 | -2 | 28,4 |
| -18,3 | -1 | 30,2 |
| -17,8 | 0 | 32 |
| -17,2 | 1 | 33,8 |
| -16,7 | 2 | 35,6 |
| -16,1 | 3 | 37,4 |
| -15,6 | 4 | 39,2 |

| Temperatura | | |
|---|---|---|
| °C | C ou F | °F |
| -15,0 | 5 | 41 |
| -14,4 | 6 | 42,8 |
| -13,9 | 7 | 44,6 |
| -13,3 | 8 | 46,4 |
| -12,8 | 9 | 48,2 |
| -12,2 | 10 | 50 |
| -11,7 | 11 | 51,8 |
| -11,1 | 12 | 53,6 |
| -10,6 | 13 | 55,4 |
| -10,0 | 14 | 57,2 |
| -9,4 | 15 | 59 |
| -8,9 | 16 | 60,8 |
| -8,3 | 17 | 62,6 |
| -7,8 | 18 | 64,4 |
| -7,2 | 19 | 66,2 |
| -6,7 | 20 | 68 |
| -6,1 | 21 | 69,8 |
| -5,6 | 22 | 71,6 |
| -5,0 | 23 | 73,4 |
| -4,4 | 24 | 75,2 |
| -3,9 | 25 | 77 |
| -3,3 | 26 | 78,8 |
| -2,8 | 27 | 80,6 |
| -2,2 | 28 | 82,4 |
| -1,7 | 29 | 84,2 |
| -1,1 | 30 | 86 |
| -0,6 | 31 | 87,8 |
| 0,0 | 32 | 89,6 |
| 0,6 | 33 | 91,4 |
| 1,1 | 34 | 93,2 |
| 1,7 | 35 | 95 |
| 2,2 | 36 | 96,8 |
| 2,8 | 37 | 98,6 |
| 3,3 | 38 | 100,4 |
| 3,9 | 39 | 102,2 |
| 4,4 | 40 | 104 |
| 5,0 | 41 | 105,8 |
| 5,6 | 42 | 107,6 |
| 6,1 | 43 | 109,4 |
| 6,7 | 44 | 111,2 |
| 7,2 | 45 | 113 |
| 7,8 | 46 | 114,8 |
| 8,3 | 47 | 116,6 |
| 8,9 | 48 | 118,4 |
| 9,4 | 49 | 120,2 |

| Temperatura | | |
|---|---|---|
| °C | C ou F | °F |
| 10,0 | 50 | 122 |
| 10,6 | 51 | 123,8 |
| 11,1 | 52 | 125,6 |
| 11,7 | 53 | 127,4 |
| 12,2 | 54 | 129,2 |
| 12,8 | 55 | 131 |
| 13,3 | 56 | 132,8 |
| 13,9 | 57 | 134,6 |
| 14,4 | 58 | 136,4 |
| 15,0 | 59 | 138,2 |
| 15,6 | 60 | 140 |
| 16,1 | 61 | 141,8 |
| 16,7 | 62 | 143,6 |
| 17,2 | 63 | 145,4 |
| 17,8 | 64 | 147,2 |
| 18,3 | 65 | 149 |
| 18,9 | 66 | 150,8 |
| 19,4 | 67 | 152,6 |
| 20,0 | 68 | 154,4 |
| 20,6 | 69 | 156,2 |
| 21,1 | 70 | 158 |
| 21,7 | 71 | 159,8 |
| 22,2 | 72 | 161,6 |
| 22,8 | 73 | 163,4 |
| 23,3 | 74 | 165,2 |
| 23,9 | 75 | 167 |
| 24,4 | 76 | 168,8 |
| 25,0 | 77 | 170,6 |
| 25,6 | 78 | 172,4 |
| 26,1 | 79 | 174,2 |
| 26,7 | 80 | 176 |
| 27,2 | 81 | 177,8 |
| 27,8 | 82 | 179,6 |
| 28,3 | 83 | 181,4 |
| 28,9 | 84 | 183,2 |
| 29,4 | 85 | 185 |
| 30,0 | 86 | 186,8 |
| 30,6 | 87 | 188,6 |
| 31,1 | 88 | 190,4 |
| 31,7 | 89 | 192,2 |
| 32,2 | 90 | 194 |
| 32,8 | 91 | 195,8 |
| 33,3 | 92 | 197,6 |
| 33,9 | 93 | 199,4 |
| 34,4 | 94 | 201,2 |

| Temperatura | | |
|---|---|---|
| °C | C ou F | °F |
| 35,0 | 95 | 203 |
| 35,6 | 96 | 204,8 |
| 36,1 | 97 | 206,6 |
| 36,7 | 98 | 208,4 |
| 37,2 | 99 | 210,2 |
| 37,8 | 100 | 212 |
| 38,3 | 101 | 213,8 |
| 38,9 | 102 | 215,6 |
| 39,4 | 103 | 217,4 |
| 40,0 | 104 | 219,2 |
| 40,6 | 105 | 221 |
| 41,1 | 106 | 222,8 |
| 41,7 | 107 | 224,6 |
| 42,2 | 108 | 226,4 |
| 42,8 | 109 | 228,2 |
| 43,3 | 110 | 230 |
| 43,9 | 111 | 231,8 |
| 44,4 | 112 | 233,6 |
| 45,0 | 113 | 235,4 |
| 45,6 | 114 | 237,2 |
| 46,1 | 115 | 239 |
| 46,7 | 116 | 240,8 |
| 47,2 | 117 | 242,6 |
| 47,8 | 118 | 244,4 |
| 48,3 | 119 | 246,2 |
| 48,9 | 120 | 248 |
| 49,4 | 121 | 249,8 |
| 50,0 | 122 | 251,6 |
| 50,6 | 123 | 253,4 |
| 51,1 | 124 | 255,2 |
| 51,7 | 125 | 257 |
| 52,2 | 126 | 258,8 |
| 52,8 | 127 | 260,6 |
| 53,3 | 128 | 262,4 |
| 53,9 | 129 | 264,2 |
| 54,4 | 130 | 266 |
| 55,0 | 131 | 267,8 |
| 55,6 | 132 | 269,6 |
| 56,1 | 133 | 271,4 |
| 56,7 | 134 | 273,2 |
| 57,2 | 135 | 275 |
| 57,8 | 136 | 276,8 |
| 58,3 | 137 | 278,6 |
| 58,9 | 138 | 280,4 |
| 59,4 | 139 | 282,2 |

| Temperatura | | |
|---|---|---|
| °C | C ou F | °F |
| 60,0 | 140 | 284 |
| 60,6 | 141 | 285,8 |
| 61,1 | 142 | 287,6 |
| 61,7 | 143 | 289,4 |
| 62,2 | 144 | 291,2 |
| 62,8 | 145 | 293 |
| 63,3 | 146 | 294,8 |
| 63,9 | 147 | 296,6 |
| 64,4 | 148 | 298,4 |
| 65,0 | 149 | 300,2 |
| 65,6 | 150 | 302 |
| 66,1 | 151 | 303,8 |
| 66,7 | 152 | 305,6 |
| 67,2 | 153 | 307,4 |
| 67,8 | 154 | 309,2 |
| 68,3 | 155 | 311 |
| 68,9 | 156 | 312,8 |
| 69,4 | 157 | 314,6 |
| 70,0 | 158 | 316,4 |
| 70,6 | 159 | 318,2 |
| 71,1 | 160 | 320 |
| 71,7 | 161 | 321,8 |
| 72,2 | 162 | 323,6 |
| 72,8 | 163 | 325,4 |
| 73,3 | 164 | 327,2 |
| 73,9 | 165 | 329 |
| 74,4 | 166 | 330,8 |
| 75,0 | 167 | 332,6 |
| 75,6 | 168 | 334,4 |
| 76,1 | 169 | 336,2 |
| 76,7 | 170 | 338 |
| 77,2 | 171 | 339,8 |
| 77,8 | 172 | 341,6 |
| 78,3 | 173 | 343,4 |
| 78,9 | 174 | 345,2 |
| 79,4 | 175 | 347 |
| 80,0 | 176 | 348,8 |
| 80,6 | 177 | 350,6 |
| 81,1 | 178 | 352,4 |
| 81,7 | 179 | 354,2 |
| 82,2 | 180 | 356 |
| 82,8 | 181 | 357,8 |
| 83,3 | 182 | 359,6 |
| 83,9 | 183 | 361,4 |
| 84,4 | 184 | 363,2 |

TRANE®

A Trane otimiza o desempenho de residências e edifícios no mundo inteiro. Um negócio da Ingersoll Rand, líder na criação de ambientes sustentavelmente seguros, confortáveis e energeticamente eficientes, a Trane oferece um amplo portfólio de controles e sistemas HVAC avançados, serviços inerentes nos edifícios e peças. Para mais informações, visite www.trane.com.br

A Trane tem uma política de melhoria contínua de produtos e dados de produtos e se reserva o direito de alterar projetos e especificações sem prévio aviso.

© 2012 Trane
Todos os direitos reservados
PKG-SVN002E-PT Novembro 2012
Substitui PKG-SVN002D-PT Setembro 2012

Estamos comprometidos com práticas de impressão ecologicamente corretas que reduzem o desperdício.

Ingersoll Rand